Supplemento ordinario alla “Gazzetta Ufficiale” n. 276 del 27 novembre 2001 - Serie generale

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

PARTE PRIMA **Roma - Martedì, 27 novembre 2001** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

N. 252

CONFERENZA PERMANENTE
PER I RAPPORTI TRA LO STATO, LE REGIONI
E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

ACCORDO 27 settembre 2001.

Accordo tra il Ministro della salute, le regioni e le province autonome sul documento concernente: «Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati».

SOMMARIO

CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO, LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

DECRETI E DELIBERE DI ALTRE AUTORITÀ

CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

ACCORDO 27 settembre 2001.

Accordo tra il Ministro della salute, le regioni e le province autonome sul documento concernente: «Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati».

LA CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

Visto l'art. 2, comma 2, lettera *b)*, del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, che affida a questa Conferenza il compito di promuovere e sancire accordi, secondo quanto previsto dall'art. 4 del medesimo decreto legislativo;

Visto l'art. 4, comma 1, del predetto decreto legislativo, nel quale si prevede che, in questa Conferenza, Governo, Regioni e Province autonome, in attuazione del principio di leale collaborazione, possano concludere accordi al fine di coordinare l'esercizio delle rispettive competenze e svolgere attività di interesse comune;

Visto il decreto ministeriale 8 aprile 1998, con il quale è stata istituita presso il Dipartimento della prevenzione del Ministero della salute la «Commissione tecnico-scientifica per l'elaborazione di proposte d'intervento in materia di inquinamento indoor»;

Visto lo schema di decreto in oggetto che è stato trasmesso dal Ministro della sanità il 21 maggio 2001;

Considerato che il 19 settembre 2001 in sede tecnica i rappresentanti delle Regioni hanno consegnato un documento contenente alcune proposte di modifica al testo del decreto in oggetto, condivise a livello tecnico dai rappresentanti del Ministero della salute;

Considerato che con nota del 25 settembre 2001 il Ministro della salute ha ritrasmesso il testo del decreto nella stesura definitiva, con le modifiche concordate in sede tecnica;

Acquisito l'assenso del Governo e dei Presidenti delle Regioni e Province Autonome, espresso ai sensi dell'art. 4, comma 2, del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281;

SANCISCE

il seguente accordo tra il Ministro della sanità, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, nei termini sottoindicati:

Ritenuto che la citata «Commissione tecnico-scientifica per l'elaborazione di proposte d'intervento in materia di inquinamento indoor», ai fini di una più agevole comprensione delle problematiche sanitarie evidenziate dal rapporto «indoor» e per rendere più operativi gli indirizzi strategici per la prevenzione, ha ritenuto di predisporre le «Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati»;

Ritenuto che la principale finalità delle Linee-guida è essenzialmente quella di promuovere ed implementare le iniziative di promozione della salute e di prevenzione dei rischi presenti nell'ambiente «indoor», nella programmazione sanitaria nazionale, regionale, locale, seguendo il principio di sussidiarietà e creando un'occasione di dialogo, di concertazione e coordinamento tra diversi livelli organizzativi istituzionali;

Il Ministro della salute, i Presidenti delle Regioni e delle province autonome
di Trento e di Bolzano convengono

sul documento di «Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati» che, allegato al presente atto, ne costituisce parte integrante.

Roma, 27 settembre 2001

Il Presidente
LA LOGGIA

Il Segretario
LA FALCE

MINISTERO DELLA SALUTE

DIREZIONE GENERALE DELLA PREVENZIONE

Linee Guida

per LA TUTELA E LA PROMOZIONE DELLA SALUTE NEGLI AMBIENTI CONFINATI

Presentazione

Con decreto ministeriale 8 aprile 1998, è stata istituita presso l'ex Dipartimento della Prevenzione del Ministero della Salute la "Commissione indoor", con il compito di fornire linee di indirizzo tecnico volte a promuovere lo sviluppo di iniziative di prevenzione primaria e secondaria in materia di inquinamento degli ambienti confinati e per l'approfondimento delle conoscenze sulle cause d'inquinamento e del relativo impatto sulla salute.

La predetta Commissione, composta da ingegneri, architetti, medici del lavoro, igienisti, allergologi, broncopneumologi, epidemiologi, fisici e chimici ed esperti dell'ISS e dell'ISPESL, dopo un anno di attività ha messo a punto un rapporto concernente: *La tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati*, in merito al quale è stato acquisito il parere favorevole del Consiglio Superiore di Sanità.

Il rapporto fornisce informazioni fondamentali per la valutazione e gestione, in termini di sanità pubblica, dei rischi per la salute connessi all'inquinamento dell'aria indoor (IAQ) ed indicazioni tecniche per orientare le azioni di prevenzione e controllo di tali rischi.

Le seguenti "Linee guida" illustrano in chiave sintetica le principali problematiche sanitarie evidenziate nel rapporto elaborato dalla Commissione e forniscono indicazioni generali per la realizzazione di un programma nazionale per la prevenzione e la promozione della salute negli ambienti confinati.

Anche se alcuni obiettivi strategici risultano di non facile realizzazione, la principale finalità del documento è essenzialmente quella di promuovere ed implementare le iniziative di promozione della salute e di prevenzione dei rischi "indoor", nella programmazione sanitaria nazionale, regionale e locale, seguendo il principio di sussidiarieta e di cooperazione tra Stato, Regioni ed Enti locali e creando un'occasione di dialogo, di concertazione e coordinamento tra i diversi livelli organizzativi istituzionali.

Con linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati si è inteso indicare la metodologia e gli strumenti principali per raggiungere alcuni importanti obiettivi di salute dell'U.E., dell'OMS (HFA) e del Piano Sanitario Nazionale (vedi tabella 3). A tal fine il documento è teso a:

- fornire una rassegna delle condizioni che determinano la relazione esposizione indoor/effetti sanitari e un'analisi dei principali fattori di rischio;

- evidenziare le situazioni che possono determinare un equilibrato miglioramento della relazione esposizione/effetti e come le situazioni o i fattori nocivi possano essere modificati;

- fornire una serie di indicazioni tecniche e linee di intervento da mettere in atto nel settore degli ambienti confinati per porre rimedio (ove possibile) ai rischi per la salute documentati.

Struttura del documento

Il documento consta di tre parti:

Parte I : "Relazione introduttiva", che fornisce un quadro conoscitivo dello stato dell'IAQ ed un'analisi dei principali fattori che contribuiscono ad essa, evidenziando le aree prioritarie d'intervento e gli obiettivi verso cui indirizzare le azioni di prevenzione o riduzione dei rischi sanitari;

Parte II : "Programma di Prevenzione indoor", che fornisce le linee di indirizzo tecnico indispensabili alla realizzazione di un Programma Nazionale di Prevenzione negli ambienti indoor, che concerti in modo organico le iniziative di prevenzione con il necessario coordinamento di altre competenze istituzionali:

Parte III *: "Linee strategiche per la messa in opera del programma di prevenzione indoor"*, che analizza gli strumenti disponibili per la gestione dei rischi correlati agli ambienti confinati e le strategie che devono essere promosse ai diversi livelli (governativo, regionale, locale) per la realizzazione del Programma di Prevenzione "indoor".

Occorre sottolineare che alcuni aspetti prioritari, trattati nella II Parte del documento, sono stati approfonditi e sviluppati in maniera più puntuale da gruppi di lavoro ad hoc, operanti nell'ambito della stessa "Commissione indoor". In particolare sono in fase avanzata di elaborazione i documenti tecnici di seguito indicati:

- 1)*"Guida per la qualità dell'aria nelle abitazioni"*

  2) *Linee guida per l'individuazione dei requisiti impiantistici nelle zone fumatori e per la definizione di protocolli tecnici per gli interventi di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione*;

  3) *"Il Piano Nazionale Radon"*;

  4) *"Linee guida per il controllo delle emissioni di composti organici volatili nei prodotti da costruzione"*;

  5) *"Criteri per il controllo di qualità dell'aria indoor, relativamente al rischio allergologico, negli ambienti domestici e pubblici. Proposta di un programma specifico per le scuole"*.

PARTE I

"RELAZIONE INTRODUTTIVA"

Premessa

Il Piano sanitario nazionale 1999-2000 sottolinea che "qualsiasi contaminante presente nell'ecosistema interagisce con gli organismi viventi. L'attivazione del processo finalizzato al mantenimento e miglioramento della salute non può pertanto prescindere dalla valutazione dei determinanti ambientali. In particolare la qualità dell'aria, dell'acqua e degli alimenti e dell'ambiente in toto riveste un ruolo determinante. La qualità dell'ambiente dipende sostanzialmente dai modelli di vita e di produzione dei beni in essere sul territorio; essa quindi è direttamente orientata dalle scelte di governo del sistema".

La buona qualita dell'aria è un importante determinante della salute. I miglioramenti della ricerca epidemiologica di quest'ultimo decennio, e recenti studi più approfonditi hanno evidenziato che la salute della popolazione può essere danneggiata dall'esposizione a certi comuni inquinanti dell'aria, a livelli molto inferiori a quanto ritenuto fino a qualche anno fa. Dal momento che il raggiungimento di una situazione senza rischi appare improbabile, l'obiettivo della gestione della

qualità dell'aria dovrebbe mirare a minimizzare i rischi per la salute. Ciò presuppone una caratterizzazione adeguata di tali rischi.

La qualità dell'aria indoor rappresenta un importante tema di sanità pubblica. Nei paesi industrializzati, la popolazione trascorre la maggior parte del proprio tempo (fino al 90%) in ambienti chiusi.

Il contesto internazionale

Nel 1977 la 30ª Assemblea Mondiale della Sanità stabilì che obiettivo principale dei governi e dell'OMS, deve essere il conseguimento, da parte di tutti i cittadini del mondo entro l'anno 2000, di un livello di salute che renda possibile una vita socialmente ed economicamente produttiva" (Resolution World Health Assembly 30/43).

A tale scopo l'Ufficio Regionale Europeo dell'OMS nel 1984 formulò un'organica strategia europea per il raggiungimento dell'obiettivo "salute" per tutta la popolazione entro l'anno 2000 e lo slogan che esplicitava questa proposta era per l'appunto *Health For All* (HFA). La strategia proposta dall'OMS si concretizza negli obiettivi HEALTH 21, con i quali sono forniti ai governi europei le linee guida per il raggiungimento dei "Target" di salute per il prossimo decennio e sono individuate alcune aree prioritarie di intervento. Alcuni di questi "Target" riguardano lo sviluppo di azioni specifiche volte alla prevenzione e alla promozione della salute negli ambienti confinati. Tra essi ricordiamo:

Target 8	Riduzione delle malattie non trasmissibili	Per l'anno 2020 la morbosità, la disabilità e la mortalità prematura dovuta alle malattie croniche più importanti dovrebbe essere ridotta ai più bassi livelli ottenibili in tutta la Regione europea.
Target 9	Riduzione delle	Entro l'anno 2020 vi dovrebbe essere un significativo e

	lesioni dovute a violenza ed incidenti	sostenibile decremento delle lesioni, disabilità e morti dovute ad incidenti e violenze nella Regione.
Target 10	Ambiente fisico sano e salubre	Per l'anno 2015, le genti della Regione europea dovrebbero vivere in un ambiente fisico più sicuro, con esposizione ai contaminati pericolosi per la salute a livelli non eccedenti gli standard concordati internazionalmente.
Target 11	Adottare stili di vita più sani	Per l'anno 2015, le genti della Regione europea dovrebbero adottare stili di vita più sani.
Target 13	Condizioni favorevoli alla salute	Per l'anno 2015 le genti della Regione europea dovrebbero avere la possibilità di vivere in un contesto fisico e sociale favorevole alla salute, a casa, a scuola, nel loro luogo di lavoro e nei luoghi pubblici.

L'Italia è uno dei Paesi firmatari della Dichiarazione di Londra su "Ambiente e Salute" sottoscritta, in occasione della terza Conferenza Interministeriale, dai Ministri della Sanità, dell'Ambiente e dei Trasporti dei 50 paesi della regione Europea della Organizzazione Mondiale della Sanità. Con questo documento i governi si sono impegnati ad assumere tutte le iniziative per contrastare gli effetti sulla salute correlati alle esposizioni a inquinanti ambientali, ivi compresi gli inquinanti indoor. Sono stati considerati di particolare interesse, specie per la salute dell'infanzia, due aspetti connessi alla qualità dell'aria interna: l'esposizione al fumo passivo, l'asma bronchiale e le allergie e sono state individuate le seguenti azioni specifiche da intraprendere a livello nazionale:

Fumo di sigarette

1. Avviare tutti gli sforzi necessari per assicurare una adeguata informazione dei cittadini sulla

dipendenza che il fumo di sigaretta produce e sui suoi effetti nocivi. Promuovere tutte le forme possibili di educazione sanitaria per i genitori. gli insegnanti. il personale sanitario.

2. Proibire il fumo in tutti i luoghi pubblici e avviare tutte le misure perché i divieti vengano rispettati.

3. Proibire tutte le forme dirette e indirette di pubblicità del fumo

Asma bronchiale ed allergie

1. Aumentare la consapevolezza della popolazione sui fattori di rischio dell'asma bronchiale e sulle loro conseguenze in sanità pubblica. Partecipare allo sforzo internazionale a favore della ricerca sulle cause dell'aumento della malattia.

2. Promuovere gli interventi per migliorare le condizioni abitative con particolare riguardo per gli standard di ventilazione e i livelli di umidità interna.

3. Sviluppare linee guida sulla qualità delle abitazioni per minimizzare i rischi associati alla polvere domestica. alle forfore animali. all'umidità e muffe. e ai prodotti di combustione interni.

4. Creare scuole libere da allergeni. bandire l'uso di moquettes nelle strutture scolastiche. limitare l'uso di agenti chimici irritanti per la pulizia. proibire le attività di costruzione e/o di manutenzione edilizia quando sono presenti bambini nella struttura scolastica.

Occorre sottolineare che l' Organizzazione Mondiale della Sanità ha evidenziato l'importanza e l'urgenza per ogni Paese di dotarsi di un "Piano nazionale di prevenzione indoor" e, a tal fine, ha diffuso nel 1999 una pubblicazione specificamente destinata alle strategie con le quali tale Piano deve essere sviluppato. L'OMS raccomanda ai singoli governi di elaborare un "Piano nazionale per la creazione di un ambiente indoor sostenibile" in cui devono essere indicati interventi sugli edifici esistenti e su quelli da costruire e definite le strategie che ne consentano la realizzazione.

Il contesto nazionale

Per quanto riguarda il contesto nazionale bisogna rilevare che la legge 833 del 1978, di riforma sanitaria, recependo i nuovi orientamenti di politica sanitaria internazionali emergenti attribuisce alla prevenzione delle malattie, alla promozione della salute, alla salvaguardia della salubrità dell'ambiente naturale di vita e di lavoro, ed alla lotta all'inquinamento un ruolo fondamentale nella definizione dei programmi e degli obiettivi di salute per il Sistema Sanitario Nazionale.

In particolare, vengono previsti tra i compiti e le funzioni delle USL:

"la promozione e la salvaguardia della salubrità dell'ambiente naturale, l'igiene degli alimenti, l'identificazione e l'eliminazione delle cause degli inquinanti dell'atmosfera ...";

"l'individuazione l'accertamento ed il controllo dei fattori di nocività..e di deterioramento degli ambienti di vita e di lavoro, l'indicazione delle misure idonee all'eliminazione dei fattori di rischio...;

Il D.Lvo 502/92, modificato dal D.Lvo 517/93, che ha introdotto sostanziali modifiche sia all'assetto complessivo del sistema sanitario pubblico che allo specifico settore della prevenzione, stabilisce che le regioni istituiscano un Dipartimento di Prevenzione presso ogni USL, cui sono attribuite le funzioni già svolte dai servizi delle USL, istituiti dagli articoli 16,20, e 21 della Legge 833/78.

Il Piano sanitario nazionale (PSN), per il triennio 1998-2000, seguendo i target e gli indicatori sanitari internazionali, ha sottolineato con particolare enfasi e centralità l'approccio preventivo e affronta le principali tematiche sanitarie con una visione multidisciplinare, all'interno della quale i problemi inerenti la salute e l'ambiente vengono visti congiuntamente. In particolare nel Piano l'orientamento preventivo e di promozione della salute contraddistingue l'obiettivo I, "promuovere comportamenti e stili di vita per la salute" e l'obiettivo III, "migliorare il contesto ambientale", ma è implicitamente espresso anche nell'obiettivo II, "contrastare le principali patologie" e sottolineato nell'obiettivo IV, "rafforzare la tutela dei soggetti deboli".

Per quanto concerne il Sistema sanitario nazionale ed in particolare l'articolazione dei livelli di assistenza, viene rimarcata "l'esigenza di valorizzare le attività svolte dal Dipartimento di Prevenzione (DP), in armonia con quanto previsto con il D.Lvo 502/92[...] e in coerenza con l'obiettivo di potenziare le attività di prevenzione [...].

Tutti i livelli di assistenza sanitaria individuati dal Piano nell'area sanitaria collettiva in ambiente di vita e di lavoro si configurano propriamente tra le attività preventive garantite dai Dipartimenti.

Con il D.Lvo n° 229 del 19 giugno 1999, di riordino del SSN, vengono ulteriormente evidenziate le relazioni tra politiche ambientali, della sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro ed il loro impatto sulla salute, a cui le diverse amministrazioni interessate devono congiuntamente dare risposte. Inoltre il D.Lvo 229/99 ha ulteriormente precisato le caratteristiche del Dipartimento di Prevenzione, previsto dal D.Lvo 502/92, ridefinendone le funzioni e l'organizzazione. Il DP viene definito come "struttura operativa dell'unità sanitaria locale che garantisce la tutela della salute collettiva, perseguendo obiettivi di promozione della salute, prevenzione delle malattie e delle disabilità, miglioramento della qualità della vita". Il decreto ne specifica le funzioni (in base alla definizione dei livelli essenziali di assistenza), l'organizzazione (chiarendo che "opera nell'ambito del Piano attuativo locale, ha autonomia organizzativa e contabile ed è organizzato in centri di costo e di responsabilità"), il coordinamento interno (con altri servizi e dipartimenti aziendali) ed esterno con altri enti ed istituti (Agenzie regionali per l'ambiente, Istituti zooprofilattici sperimentali, posti di ispezione frontaliera e Uffici veterinari di confine, ispettori del lavoro ed INAIL).

Al Dipartimento sono attribuiti anche compiti relativi alla individuazione e rimozione delle cause di nocività e di malattie di origine ambientale, per i quali si avvalgono delle agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente, stabilendo che le funzioni di prevenzione collettiva e di controllo ambientale, esercitate dal DP e dall'ARPA, debbono prevedere azioni coordinate ed integrate.

1 - La qualita' dell'aria indoor (IAQ)

L'espressione "ambiente indoor" è riferita agli ambienti confinati di vita e di lavoro non industriali (per quelli industriali vige una specifica normativa restrittiva), ed in particolare, a quelli adibiti a dimora, svago, lavoro e trasporto. Secondo questo criterio, il termine "ambiente indoor" comprende: le abitazioni, gli uffici pubblici e privati, le strutture comunitarie (ospedali, scuole, caserme, alberghi, banche, etc.), i locali destinati ad attività ricreative e/o sociali (cinema, bar, ristoranti, negozi, strutture sportive, etc.) ed infine i mezzi di trasporto pubblici e/o privati (auto, treno, aereo, nave, etc.).

Nelle società moderne, la popolazione trascorre una parte molto rilevante del proprio tempo negli ambienti confinati. Nell'ambito dell'indagine nazionale sul radon nelle abitazioni, condotta nel 1989-1994 in un campione di circa 5000 abitazioni di tutte le regioni italiane, si è rilevato che la popolazione italiana trascorre, nel suo complesso, circa il 60% del tempo in casa (66% le donne e 54% gli uomini).

In questi ultimi decenni sono stati condotti studi più puntuali della qualità dell'aria indoor (IAQ) documentando profondi mutamenti quali-quantitativi della stessa, con un progressivo aumento in assoluto delle sostanze inquinanti.

In Italia, a seguito della crisi delle risorse energetiche mondiali, si sono imposti nuovi criteri tecnico-progettuali per gli edifici ad uso civile. La necessità di contenere i consumi per il riscaldamento e per la ventilazione ha imposto un migliore isolamento degli edifici, con conseguente spinta a sigillare gli ambienti interni ed a sostituire le modalità naturali di aerazione ed illuminazione con mezzi artificiali. Alle trasformazioni strutturali degli edifici si sono accompagnate modifiche rilevanti degli arredi (nuovi materiali per mobili, rivestimenti, ecc.) e degli strumenti di lavoro (crescente impiego di fotocopiatrici, videoterminali, stampanti, ecc.). Infine, tra le più importanti cause di inquinamento indoor c'è sicuramente il fumo di sigaretta ed il radon.

2 - Relazione inquinamento indoor - outdoor

Per una valutazione corretta dell'esposizione personale agli inquinanti dell'aria è necessaria la caratterizzazione dell'esposizione personale complessiva ad agenti aerodispersi, che tenga conto sia dell'esposizione negli ambienti confinati (indoor) che dell'esposizione che si verifica all'esterno (outdoor).

Alcuni inquinanti indoor possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, ma la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici stessi.

Dei numerosi inquinanti considerati dalle leggi vigenti, soltanto l'ozono ed il biossido di zolfo sono prevalenti nell'aria atmosferica.

I livelli di concentrazione che gli inquinanti raggiungono all'interno degli edifici generalmente sono uguali o superiori a quelli dell'aria esterna e soprattutto le esposizioni indoor sono maggiori di quelle outdoor, principalmente perchè la quantità di tempo trascorso dalle persone all'interno degli edifici, rispetto a quello trascorso all'esterno, è di un ordine di grandezza maggiore.

Uno studio, condotto dall'IEMB (Indoor Environment Management Branch) dell'EPA (1998) ha inteso determinare il rapporto indoor/outdoor (I/O) tra le concentrazioni e tra le esposizioni relativamente a diversi inquinanti dell'aria. L'analisi dei dati ha supportato l'ipotesi che l'esposizione indoor alla maggior parte degli inquinanti considerati supera notevolmente quella outdoor; le concentrazioni indoor riscontrate sono generalmente da 1 a 5 volte maggiori e l'esposizione indoor è da 10 a 50 volte superiore all'esposizione outdoor.

3 - Definizione del problema

L'inquinamento dell'aria degli ambienti confinati rappresenta un problema importante per la sanità pubblica, con grandi implicazioni sociali ed economiche, per molteplici motivi. In primo luogo, per

la prolungata permanenza della popolazione negli ambienti interni di varia natura (casa, lavoro, svago, mezzo di trasporto), in secondo luogo perchè il rischio espositivo non è limitato a categorie ben definite (come per il rischio esclusivamente professionale od occupazionale), ma, oltre ad interessare una parte estesa della popolazione, risulta di particolare gravità per alcuni gruppi più suscettibili quali bambini, anziani e persone già affette da patologie croniche (malattie cardiache, respiratorie, asma bronchiale, allergie) che trascorrono negli ambienti chiusi una percentuale di tempo particolarmente elevata. Inoltre, molte malattie croniche sono correlate a diversi aspetti dell'IAQ, per cui il danno economico e sociale attribuibile all'inquinamento indoor in Italia è verosimilmente rilevante.

La presenza di numerosi inquinanti, in primo luogo il fumo passivo, e il clima caldo-umido delle abitazioni (favorente la crescita degli acari e di funghi nella polvere domestica), hanno sicuramente contribuito all'aumento dell' incidenza e della prevalenza di patologie respiratorie croniche, come l'asma, ed all'incremento della loro evoluzione verso forme persistenti, gravi ed invalidanti.
Gli studi scientifici di questi ultimi decenni hanno messo in luce che alcuni inquinanti sono in grado di contribuire all'aumento di incidenza di tumori maligni. Un maggior rischio di cancro al polmone è stato associato all'esposizione al fumo di tabacco ambientale (environmental tobacco smoke, ETS) ed ai prodotti di decadimento del radon sulla base di indagini epidemiologiche sulla popolazione.
Come evidenziato nel Piano Sanitario Nazionale 1998-2000, il 5-20% dei casi di neoplasia polmonare osservati nella popolazione italiana è attribuibile all'esposizione a radon, il che corrisponde a circa 1500-6000 casi all'anno. Una gran parte di questi tumori colpisce probabilmente i fumatori, a causa dell'effetto sinergico tra radon e fumo. Va però sottolineato che sussistono ancora incertezze rilevanti sul rischio per i non fumatori e sull'interazione tra radon e fumo passivo.
Per quanto riguarda l'esposizione al fumo di tabacco (ETS), si stima che i non fumatori, che vivono a contatto con fumatori, sviluppino un rischio di cancro al polmone aumentato del 30%, se

confrontati con la popolazione non esposta.

Inoltre, molti composti chimici presenti nell'aria indoor sono noti o sospettati di causare irritazione o stimolazione dell'apparato sensoriale e possono dare vita a un senso di disagio sensoriale e ad altri sintomi comunemente presenti nella cosiddetta "Sindrome da Edificio Malato" (Sick Building Syndrome). Studi condotti in uffici e in altri edifici ad uso pubblico in diversi paesi hanno rivelato una frequenza di disturbi, tra gli occupanti, compresa tra il 15 e il 50%.

Gli effetti sulla riproduzione, sulle malattie cardiovascolari e su altri sistemi e organi non risultano ad oggi essere ben documentati. Tuttavia, alcuni dati mostrano che l'inquinamento indoor può rappresentare un importante cofattore nella genesi delle malattie cardiovascolari e di altre malattie sistemiche.

In particolare, l'esposizione a fumo passivo è stata associata ad un aumento di rischio di malattia ischemica cardiaca. In considerazione del fatto che tali malattie hanno una frequenza elevata, anche un piccolo aumento percentuale del rischio può determinare l'insorgenza di migliaia di nuovi casi a livello di popolazione.

Si evidenzia, infine, che ogni anno in Italia l'intossicazione acuta da monossido di carbonio è responsabile di centinaia di decessi e di ricoveri ospedalieri. L'incremento di questo tipo di incidenti, in relazione soprattutto al diffondersi degli impianti autonomi di riscaldamento ed alla presenza di caldaie nei locali abitati, potrebbe essere notevolmente contenuto e molte vite umane potrebbero essere risparmiate mediante una adeguata informazione e formazione degli utenti e del personale tecnico.

4 - Sorgenti di inquinamento indoor

Gli inquinanti indoor sono numerosi e possono essere originati da diverse sorgenti; le concentrazioni sono molto variabili nel tempo, a seconda delle sorgenti interne, della ventilazione e delle abitudini degli occupanti.

Le sorgenti di inquinamento interno che rilasciano inquinanti nell'aria costituiscono la causa primaria dei problemi relativi alla qualità dell'aria indoor. Le principali fonti sono l'uomo e le sue attività, i materiali da costruzione gli arredi, i sistemi di trattamento dell'aria.

Molte attività degli occupanti contribuiscono ad inquinare l'aria degli ambienti chiusi; uno dei fattori più importanti è sicuramente il fumo di tabacco, oltre ai processi di combustione. Altre possibili fonti di inquinamento sono i prodotti per la pulizia e la manutenzione della casa, gli antiparassitari e l'uso di colle, adesivi, solventi etc. Possono determinare una emissione importante di sostanze inquinanti l'utilizzo di strumenti di lavoro quali stampanti, plotter e fotocopiatrici e prodotti per l'hobbistica (es. colle).

Un'altra importante fonte di inquinamento indoor sono i materiali utilizzati per la costruzione (es. isolamenti contenenti amianto) e l'arredamento (es. mobili fabbricati con legno truciolare o trattati con antiparassitari, moquettes, rivestimenti).

Infine, il malfunzionamento del sistema di ventilazione o una errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) possono determinare un'importante penetrazione dall'esterno di inquinanti. I sistemi di condizionamento dell'aria possono, inoltre, diventare terreno di coltura per muffe e altri contaminanti biologici e diffondere tali agenti in tutto l'edificio.

5 - *Inquinanti indoor*

Gli inquinanti che possono essere presenti negli ambienti confinati non-industriali sono molto numerosi. In particolare si possono individuare tre categorie di inquinanti: chimici, fisici e biologici.

5.1 - Inquinanti chimici

5.1.1 - *Ossidi di azoto (NO_2, NO_x)*

Le principali fonti indoor di ossidi d'azoto sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico esterno e dal fumo di tabacco. I valori più elevati vengono generalmente rilevati nelle cucine. I livelli di NO_2 durante la cottura di cibi con stufe e fornelli a gas o durante l'uso di stufe a cherosene possono essere superiori a 1.000 µg/m^3.

In presenza di stufe e fornelli a gas il valore più frequente del rapporto tra concentrazione indoor e outdoor è tra 2 e 3 e raggiunge circa 5 nel caso di sistemi riscaldamento e fornelli a gas con ventilazione e scarico all'esterno inefficienti.

5.1.2 - *Ossidi di zolfo (SO_2)*

Le principali fonti di SO_2 negli ambienti indoor sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico e dal fumo di tabacco; valori elevati superiori a 250 µg/m^3 si riscontrano nelle abitazioni riscaldate con stufe a cherosene. Le stufe a cherosene possono emettere anche grandi quantità di aerosol acidi.

5.1.3 - *Monossido di carbonio (CO)*

I livelli di CO sono significativamente influenzati dalla presenza di processi di combustione, quali sistemi di riscaldamento e cottura senza ventilazione o con scarsa ventilazione e fumo di tabacco; in questi casi le concentrazioni interne possono superare quelle esterne. La vicinanza di sorgenti outdoor (ad esempio, strade a levato traffico, garage e parcheggi) possono avere un impatto significativo sulle concentrazioni all'interno di edifici.

5.1.4 - *Ozono (O_3)*

La quota proveniente dall'esterno rappresenta generalmente la maggior parte dell'ozono presente nell'aria interna, tuttavia, in un ambiente confinato può essere emesso in maniera significativa da strumenti elettrici ad alto voltaggio, quali motori elettrici, stampanti laser e fax, da apparecchi che producono raggi ultravioletti, da filtri elettronici per pulire l'aria non correttamente installati o senza adeguata manutenzione.

5.1.5 - Particolato aerodisperso($PM_{2.5}$, PM_{10})

Negli ambienti indoor il particolato è prodotto principalmente dal fumo di sigaretta, dalle fonti di combustione e dalle attività degli occupanti. La composizione del particolato da combustione varia in base al tipo di combustibile e alle condizioni in cui avviene la combustione. L'esame di particolato fine raccolto all'interno ed all'esterno di abitazioni ed edifici ha consentito di verificare la presenza di n-alcani, acidi grassi (palmitico e stearico), esteri ftalati in particolato indoor.

5.1.6 - Composti organici volatili (VOC)

Negli uffici importanti fattori sono sicuramente il fumo di sigaretta e gli strumenti di lavoro quali stampanti e fotocopiatrici. Altre importanti fonti di inquinamento sono i materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissioni continue durature nel tempo (settimane o mesi); importanti concentrazioni di VOC sono riscontrabili in particolare nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali o alla installazione degli arredi. Possono determinare una emissione importante, anche se di breve durata nel tempo, il funzionamento di dispositivi di riscaldamento e l'uso di materiali di pulizia e di prodotti vari (es. colle, adesivi, solventi). Un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) possono determinare una importante penetrazione di VOC dall'esterno.

5.1.7- Benzene

Per quanto concerne specificamente gli ambienti interni degli edifici (indoor), le sorgenti di maggior rilievo sono i prodotti di consumo, come adesivi, materiali di costruzione e vernici. Il fumo di una sigaretta contiene un quantitativo di benzene significativo e considerevolmente variabile, misurato nell'intervallo da 6 ug/m^3 a 73 ug/m^3.

Numerosi studi indicano che il contributo di sorgenti indoor di benzene, non ultimo il fumo di tabacco, ma anche il rilascio da materiali, da prodotti di consumo e l'impatto di parcheggi interni agli edifici può essere rilevante, e nei termini da alcuni μg/m^3 sino alla decina e più di μg/m^3, con i valori più elevati attribuibili in linea di massima ad elevate quantità di fumo di tabacco.

5.1.8 - Formaldeide

La formaldeide è un composto organico in fase vapore che oltre a essere un prodotto della combustione, è anche emesso da resine urea-formaldeide usate per l'isolamento (cosiddette UFFI) e da resine usate per truciolato e compensato di legno, per tappezzerie, moquette e per altro materiale da arredamento. Negli ambienti indoor i livelli sono generalmente compresi tra 10 e 50 μg/m^3. Concentrazioni particolarmente elevate sono state osservate in certe situazioni, quali in case prefabbricate ed in locali con recente posa di mobili in truciolato o moquette.

5.1.9 - Idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Le sorgenti principali sono le fonti di combustione (es. caldaie a cherosene) ed il fumo di sigaretta. I dati di letteratura disponibili sull'esposizione indoor ad IPA sono piuttosto scarsi e, in maggioranza, si riferiscono a situazioni ambientali non confrontabili con quelle italiane per le differenze nei combustibili per il riscaldamento e la cucina.

L'esposizione conseguente all'uso delle stufe a legna è stata valutata in due piccoli centri urbani nelle province di Pavia e Genova (Valerio et al., 1996): tale forma di riscaldamento ha comportato livelli indoor di BaP superiori a quelli esterni, con concentrazioni indoor fino a 23 ng/m^3 misurati in condizioni di cattiva manutenzione della canna fumaria.

5.1.10 - Fumo di tabacco ambientale (ETS)

Il fumo presente nell'ambiente risulta costituito da una componente detta "mainstream smoke-MS" e da una detta "sidestream smoke-SS". Il mainstrieam è il fumo inalato dai fumatori. Il sidestream è

invece l'aerosol derivato direttamente dalla combustione della sigaretta; il sidestream è il più importante dei due, perchè rappresenta il principale costituente dell'aerosol e di circa la metà della porzione corpuscolata dell'ETS.

Le principali sostanze tossiche del fumo liberate nell'ambiente sono: il monossido di carbonio (CO), gli idrocarburi aromatici policiclici (come il benzoapirene), numerosi VOC, l'ammoniaca e le ammine volatili, l'acido cianidrico e gli alcaloidi del tabacco. Nel fumo di sigaretta si trova anche una frazione particolata, costituita da sostanze presenti in fase solida, tra le quali il catrame e diversi composti poliaromatici.

Circa 300-400 dei 3800 composti presenti nel fumo, sono stati isolati dal sidestream; tra questi alcuni riconosciuti cancerogeni sono presenti in concentrazioni superiori rispetto al maistream (N-nitrosoammine concentrate nel sidestream da 6 a 100 volte di più rispetto al mainstream).

Il fumo, inoltre, agisce come elemento potenziante la nocività di altre sostanze cancerogene, come l'amianto ed il radon.

5.1.11 - Fumo di legna

In alcune regioni del nostro paese è diffuso l'uso di caminetti: il loro non ottimale utilizzo può incrementare notevolmente i livelli di particelle respirabili all'interno del microambiente durante la stagione invernale.

5.1.12 - Antiparassitari

Sono presenti in prodotti usati per eliminare zanzare, mosche, blatte ed altri insetti. Gli antiparassitari penetrano all'interno degli edifici, anche quando vengono applicati all'esterno, tramite soluzioni di continuità e fessure presenti nelle fondazioni e negli scantinati. Un settore particolare di applicazione di questi composti è il trattamento antimuffa del legno. Una rilevante esposizione cronica ad antiparassitari (in particolare pentaclorofenolo) è stata documentata in soggetti che abitano ambienti ove vi è presenza di superfici di legno trattate, che rilasciano lentamente e per anni tali composti nell'aria ambientale.

5.1.13 - Amianto

Nei decenni passati l'amianto è stato ampiamente usato nell'industria meccanica, edile e navale per le sue notevoli qualità di isolamento termico e di materiale resistente alle alte temperature e alla frizione. Con la legge 257 del 22/3/1992 l'Italia ha dichiarato fuori legge l'amianto; esso, infatti non può essere più estratto nè utilizzato per produrre manufatti.

La liberazione di fibre di amianto all'interno degli edifici può avvenire per lento deterioramento dei materiali costitutivi, per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione.

5.1.14 - Fibre minerali sintetiche (MMMF)

Sono fibre minerali prodotte artificialmente: fibre vetrose (lana di vetro e di roccia), fibre ceramiche, fibre di carbonio e numerose altre che sono andate nel tempo a sostituire le fibre di amianto. In particolare i diversi tipi di materiali fibrosi naturali ed artificiali sono suddivisi in fibre artificiali minerali (*man made mineral fibers*, MMMF) e in fibre artificiali organiche (*man made organic fibers*, MMOF). Le MMMF comprendono a loro volta diversi tipi di materiali fibrosi, tra cui in particolare le fibre vetrose artificiali (*man made vitreous fibers*, MMVF) e le fibre ceramiche.

5.2 - Inquinanti fisici

5. 2.1 - Radon

Il radon è un gas radioattivo classificato, insieme ai suoi prodotti di decadimento, come agente cancerogeno di gruppo I (massima evidenza di cancerogenicità) dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (OMS): l'esposizione al radon è considerata la seconda causa per cancro polmonare dopo il fumo di sigaretta.

Come rilevato in precedenza, si stima che l'esposizione domestica al radon sia responsabile in Italia

del 5-20% dei tumori polmonari, molti dei quali tra i fumatori a causa di un probabile effetto sinergico tra radon e fumo. Le principali sorgenti di provenienza del radon indoor sono il suolo sottostante l'edificio ed i materiali da costruzione.

In Italia, l'esposizione della popolazione è stata valutata tramite un'indagine nazionale promossa e coordinata dall'Istituto Superiore di Sanità e dall'ANPA e realizzata negli anni 1989-1996 in collaborazione con le Regioni su un campione di oltre 5000 abitazioni. L'indagine ha permesso di stimare la distribuzione della concentrazione di radon nelle abitazioni: il valore medio è risultato di 70-75 Bq/m^3, a cui corrisponde, secondo una stima preliminare, un rischio individuale sull'intera vita dell'ordine di 0.5%. In circa l'1% di abitazioni è stata misurata una concentrazione di radon superiore a 400 Bq/m^3 e in circa il 4% di esse (800 mila) la concentrazione è risultata superiore a 200 Bq/m^3.

5.3 - Contaminanti microbiologici

Le principali fonti di inquinamento microbiologico degli ambienti indoor sono gli occupanti (uomo ed animali), la polvere, le strutture ed i servizi degli edifici.

Altre possibili sorgenti di microrganismi sono gli umidificatori ed i condizionatori dell'aria, dove la presenza di elevata umidità e l'inadeguata manutenzione facilitano l'insediamento e la moltiplicazione dei microrganismi che poi vengono diffusi negli ambienti dall'impianto di distribuzione dell'aria.

In particolare, diversi studi hanno evidenziato che gli umidificatori di impianti centralizzati sono idonei terreni di coltura per *batteri* termofili e termoresistenti e serbatoi di *endotossine batteriche*. Negli umidificatori domestici è stata riscontrata anche la presenza di *funghi* mesofili. Altri siti che possono costituire serbatoi di contaminanti biologici sono le torri di raffreddamento degli impianti di condizionamento ed anche i serbatoi e la rete distributiva dell'acqua ad uso domestico.

Tra i contaminanti ambientali di interesse emergente, un ruolo sempre più importante assumono gli *allergeni indoor*. L'aumento di prevalenza dell'asma registrato negli ultimi anni nei bambini e negli adolescenti è soprattutto a carico delle forme perenni (non stagionali), in una considerevole parte delle quali è evidenziabile una sensibilizzazione a allergeni presenti negli ambienti indoor.

I principali allergeni all'interno degli edifici sono dovuti solitamente agli acari, agli animali domestici ed a microrganismi come funghi e batteri. La condizione ambientale che ne favorisce la crescita è l'elevata umidità, dell'aria e delle murature.

Gli allergeni prodotti dagli animali domestici sono presenti nei peli, nella forfora, nella saliva e nell'urina. Il principale allergene del gatto (Fel d I) è contenuto nella forfora ed è diffuso nell'aria da particelle di 1-10 µm di diametro. Nelle case dove vi è almeno un gatto la concentrazione di allergeni nell'aria varia da 250 a 1140 ng/m^3.

Il principale allergene del cane è il Can f I. Nelle case dove il cane è presente la concentrazione supera i 10 µg/g polvere.

I biocontaminanti prodotti da animali domestici sono facilmente trasportabili dalle persone (tramite gli indumenti), pertanto si diffondono anche in ambienti in cui solitamente non ci sono animali. Negli ambienti in cui questi sono vissuti, dopo il loro allontanamento ci vogliono sei mesi per riportare i livelli di concentrazione ai valori delle case in cui l'animale non è presente.

6 - Effetti sulla salute e sul comfort ambientale della IAQ

6.1- Introduzione

Le patologie aventi un quadro clinico ben definito e per le quali può essere identificato uno specifico agente causale presente nell'ambiente confinato vengono incluse nel gruppo delle cosiddette *"Malattie associate agli edifici o Building-related illness (B.R.I.)"*. Sono comprese le patologie causate da specifici agenti biologici, chimici e fisici (polveri, formaldeide, radon, amianto, ecc.); nel complesso si tratta di effetti sulla salute a carico dell'apparato respiratorio,

cute, mucose esposte, sistema nervoso e sistema immunologico, come malattie respiratorie, asma, febbre da umidificatori, alveolite allergica, legionellosi, etc.

Recentemente è stata rivolta una particolare attenzione al possibile rischio di tumori legato alla presenza negli ambienti indoor di composti con dimostrata evidenza di cancerogenicità. I principali cancerogeni che possono essere presenti negli ambienti indoor sono il fumo di sigaretta, il radon e l'amianto; è stato ipotizzato che anche l'inquinamento indoor da composti organici volatili (es. formaldeide, benzene) possa costituire un significativo rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati e contribuisca in modo significativo al rischio cancerogeno complessivo della popolazione generale.

Tra le patologie determinate dall'esposizione ad agenti indoor, le forme più frequenti comprendono quadri clinici caratterizzati da effetti neurosensoriali che determinano condizioni di malessere, diminuzione del comfort degli occupanti e percezione negativa della qualità dell'aria. In questo contesto la *"Sindrome dell'edificio malato o Sick-Building Syndrome (S.B.S.)"* viene definita come una sindrome caratterizzata da sintomi che vengono lamentati dalla maggior parte degli occupanti di un edificio.

Un quadro patologico particolare è la **"Sindrome da sensibilità chimica multipla o Multiple Chemical Sensitivity syndrome (M.C.S.)"** che comprende una sindrome caratterizzata da reazioni negative dell'organismo a agenti chimici ed ambientali presenti a concentrazioni generalmente tollerate dalla maggioranza dei soggetti.

6.2 - Effetti cancerogeni

6.2.1 - Fumo passivo

I primi studi epidemiologici sulla relazione tra tumore polmonare ed esposizione a fumo passivo sono del 1981. Hirayama riportò i risultati di uno studio prospettico condotto su una coorte di 91.540 donne non fumatrici in Giappone: i rapporti standardizzati di mortalità (SMR) per tumore

del polmone aumentavano in modo statisticamente significativo con la quantità di sigarette fumate dal coniuge.

Nel 1986, sulla base delle evidenze epidemiologiche disponibili, vennero pubblicati tre rapporti che concludevano che il fumo passivo è una causa del tumore polmonare. L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità concludeva che "il fumo passivo fa aumentare il rischio di cancro". Nello stesso anno, anche due rapporti americani, rispettivamente del *National Research Council* e del *Surgeon General*, conclusero che il fumo passivo aumenta l'incidenza di tumore del polmone tra i non fumatori.

Nel 1992, l'*Environmental Protection Agency* (EPA), sulla base di una meta-analisi degli studi pubblicati fino a quel momento, classificò il fumo passivo come carcinogeno di classe A, cioè un carcinogeno umano noto. Complessivamente, l'analisi trovò un rischio significativamente più elevato di tumore polmonare in donne non fumatrici sposate con uomini fumatori. Molti altri studi sono stati pubblicati negli Stati Uniti. Lo studio multicentrico di Fontham e coll. è il più grande rapporto americano ad oggi con 651 casi e 1253 controlli. Lo studio ha messo in evidenza un aumento significativo del rischio relativo complessivo. Dallo studio risultò anche un rischio statisticamente significativo associato ad esposizione al fumo passivo in ambiente lavorativo. Infine, recentemente sono stati pubblicati i risultati di uno studio multicentrico condotto in Europa, coordinato dalla IARC, al quale ha partecipato l'Italia con tre centri (Torino, Veneto, e Roma), che ha confermato l'aumento di rischio per l'esposizione al fumo del coniuge e l'esposizione al fumo passivo in ambienti di lavoro.

6.2.3 - radon e dei suoi prodotti di decadimento

Il radon dà origine ad una serie di prodotti di decadimento, solitamente chiamati *prodotti di decadimento del radon* o *figli del radon*. Il radon ed suoi prodotti di decadimento sono stati classificati dallo IARC (International Agency for Research on Cancer, dell'Organizzazione Mondiale della Sanità) nel gruppo 1 dei cancerogeni, cioè nel gruppo di sostanze per le quali vi è

evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani, in questo caso sulla base degli studi su coorti di minatori. Quando il radon ed i suoi prodotti di decadimento vengono inalati, la maggiore dose al tessuto polmonare viene rilasciata dalle radiazioni alfa emesse dai figli del radon, soprattutto quelli liberi o attaccati a particelle di aerosol di piccole dimensioni, mentre il contributo del radon stesso è relativamente piccolo. Il radon, in sostanza, agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento. E' stata evidenziata una relazione lineare tra l'esposizione ai prodotti di decadimento del radon ed eccesso di rischio per tumore polmonare, nonché un effetto sinergico tra esposizione a radon e fumo di sigaretta, la cui entità è alquanto incerta.

Eventuali effetti sanitari del radon diversi dal tumore polmonare non sono sufficientemente comprovati.

6.2.4 - Amianto e altre fibre minerali

E' ormai noto alla comunità scientifica internazionale che l'esposizione a fibre di amianto produce un aumentato rischio di patologie polmonari come pneumoconiosi, cancro del polmone e mesotelioma. In particolare la IARC classifica l'amianto nel gruppo 1, cioè nel gruppo di sostanze per le quali vi è evidenza sufficiente di cancerogenicità nell'uomo. Per quanto riguarda il tumore polmonare vi è un effetto sinergico con l'esposizione a fumo di sigaretta e vi è evidenza di un aumentato rischio correlato alle dosi di asbesto inalate; per quanto riguarda il mesotelioma, non vi è relazione con il fumo di sigaretta e vi è evidenza di casi di tumore anche per dosi molto basse di asbesto.

Le progressive ingravescenti preoccupazioni per la salute, anche della popolazione generale, legate all'utilizzo dell'amianto hanno stimolato la ricerca, e conseguente produzione, di altri materiali fibrosi artificiali in grado di sostituire vantaggiosamente l'asbesto nelle sue eccellenti proprietà tecniche e nelle sue differenti applicazioni industriali, senza rappresentare un pericolo per la salute dell'uomo.

Alla luce delle evidenze attualmente disponibili, le MMMF(*man made vitreous fibers,*) sono risultate caratterizzate da una minore attività biologica delle rispetto all'asbesto, tanto negli effetti fibrotici quanto in quelli neoplastici.

Sulla base principalmente di studi sperimentali, peraltro condotti mediante impianto del materiale nell'organismo degli animali da laboratorio, l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha classificato nel 1987 i materiali lana di vetro, lana di roccia, lana di scoria e fibre ceramiche quali "agenti potenzialmente cancerogeni per l'uomo", allocati nella categoria "2B" secondo i criteri stabiliti dalla *International Agency for Research on Cancer* di Lione.

Successivi studi sia sperimentali, che epidemiologici attuati in popolazioni professionalmente esposte, hanno portato ad una rivalutazione della classificazione adottata dall'Unione Europea: per la "lana di roccia/scoria, produzione" è prevista etichettatura di pericolosità quale "T, R49" (tossico, cancerogeno per inalazione), mentre per la "lana di vetro, produzione" è prevista etichettatura di pericolosità quale "Xn, R40" (nocivo, possibilità di effetti irreversibili).

6.2.4- Formaldeide e benzene

E' stato ipotizzato che anche la presenza di VOC (formaldeide, benzene) nell'aria indoor possa costituire un significativo rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo negli ambienti confinati e contribuisca in modo significativo al rischio cancerogeno complessivo della popolazione generale.

6.3 - Malattie respiratorie

L'apparato respiratorio rappresenta la porta d'ingresso di vari contaminanti aerei presenti nell'aria degli ambienti confinati.

Nella tabella 1 sono descritti gli effetti sull'apparato respiratorio in relazione ai principali inquinanti indoor.

Tab. 1-Principali inquinanti chimici degli ambienti confinati e loro effetti sulla salute respiratoria dei soggetti esposti

INQUINANTE	FONTI	EFFETTI SULLA SALUTE	
		Bambini	**Adulti**
Fumo di tabacco ambientale (ETS)	• Fumo di tabacco	• Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici • Incremento della frequenza di episodi infettivi acuti • Iperreattività bronchiale (aumentato rischio di sviluppare patologia asmatica) • Malattia più severa nei soggetti asmatici • Ridotto sviluppo della funzione respiratoria ventilatoria	• Probabile aumento della frequenza di sintomi respiratori cronici • Probabile decremento della funzione respiratoria ventilatoria

Particolato totale sospeso (TPS)	• Fumo di tabacco • Sistemi di riscaldamento • Inquinamento esterno • Combustione di legna	♦ Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici	♦ Probabile decremento della funzione respiratoria ventilatoria
Biossido di azoto (NO_2)	•Cucine a gas •Stufe a gas •Caldaie •Autoveicoli posti nelle vicinanze	♦ Probabile abbassamento della soglia di sensibilizzazione a vari allergeni ♦ Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici ♦ In soggetti asmatici: incremento del numero di episodi broncospastici e ridotta risposta alla terapia antiasmatica	♦ Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici ♦ Incerto l'effetto sulla funzione respiratoria ventilatoria
Fumo di legna	•Caminetti •Stufe a legna	♦ Incremento della frequenza di sintomi respiratori cronici (notevole produzione di particolato)	♦ Aumentato rischio per lo sviluppo di BPCO
Formaldeide	•Materiali da costruzione •Forniture e prodotti per la casa •Fumo di tabacco •Processi di combustione	♦ Possibili fenomeni broncoreattivi in soggetti asmatici	♦ Possibili fenomeni broncoreattivi in soggetti asmatici

6.4 - Malattie cardiovascolari

Le esposizioni a monossido di carbonio (CO) ed a fumo passivo (Environmental Tobacco Smoke – ETS) sono state associate ad effetti cardiovascolari nell'uomo ed, in particolare, alla malattia ischemica del cuore (Coronary Heart Disease – CHD).

La Environmental Protection Agency dello stato della California negli USA ha recentemente affermato che esiste un aumento del rischio (30%) per CHD associato all'esposizione al fumo passivo. L'American Heart Association's Council on Cardiopulmonary and Critical Care ha concluso che il fumo di tabacco ambientale aumenta il rischio di malattia del miocardio ed è una importante causa prevenibile di malattia e di morte per malattie cardiovascolari. Queste conclusioni sono state confermate nel 1998 dallo Scientific Committee on Tobacco and Health degli USA. Le recenti linee guida della Organizzazione Mondiale della Sanità per la qualità dell'aria (Air Quality Guidelines, WHO, 1999) riconoscono un ruolo causale della esposizione al fumo ambientale nei riguardi della patologia coronarica. Una importante meta-analisi, pubblicata nel 1999 sul New England Journal of Medicine, ha messo in evidenza un rischio relativo di 1.25 per malattia coronarica tra i non fumatori esposti a ETS. Inoltre, gli autori hanno evidenziato un trend lineare in crescita, significativo, anche in relazione alla durata in anni dell'esposizione al fumo del coniuge.

Molte persone sono esposte al fumo passivo e, poiché le malattie cardiovascolari sono una causa molto comune di morbilità e mortalità nel nostro Paese, anche se il rischio relativo di questi eventi associato al fumo passivo è piccolo, il numero di persone che ne possono essere affette è potenzialmente molto elevato. Data l'elevata prevalenza di fumatori, le conseguenze sociali e sanitarie del fumo passivo di sigaretta in relazione alla malattia ischemica del miocardio sono dunque importanti.

6.5 - *Malattie da infezioni di origine indoor*

I dati italiani sulle infezioni causate dalla contaminazione microbiologica dell'aria e dei sistemi di ventilazione e climatizzazione sono relativamente scarsi e coincidono con quelli riportati in altri Paesi europei ed extraeuropei, spesso limitati ad indagini ristrette a particolari ambienti (ospedali, sale chirurgiche e di terapia intensiva, palestre, scuole) e limitatamente ad alcuni agenti infettivi.

Tali studi hanno evidenziato come la contaminazione microbica sia legata a scarsa o, talvolta, assente idoneità delle condizioni igienico-edilizie dei locali presi in considerazione dagli studi, al sovraffollamento dei locali, alla scarsa manutenzione dei sistemi di climatizzazione.

L'inquinamento microbiologico all'interno degli ambienti chiusi può essere considerato una fonte di trasmissione di numerose malattie infettive a carattere epidemico: influenza, varicella, morbillo, polmoniti pneumococciche, legionellosi, psittacosi-ornitosi, ecc. Queste patologie sono di grande rilevanza sociale sia per il grande numero di soggetti che viene coinvolto sia per le complicanze che possono sopraggiungere, rendendo più complesso il trattamento farmacologico con conseguenti ripercussioni sui costi.

Particolare attenzione va rivolta alle infezioni trasmesse nell'ambito ospedaliero, dove la diffusione di microrganismi patogeni attraverso le condutture degli impianti di climatizzazione potrebbe rivestire un ruolo importante nella trasmissione delle infezioni nosocomiali.

La possibilità di trasmissione di infezioni in comunità chiuse quali scuole, asili, carceri, caserme, uffici fa comprendere quanto importante sia condurre indagini rivolte a definire il rischio microbiologico per poter prevenire con interventi igienico-ambientali l'insorgere di epidemie.

6.6 - *Malattie da allergeni indoor*

L'aumentata propensione alle allergie ha reso pericolose alcune normali componenti biologiche del nostro ambiente di vita (un tempo innocue), quali gli acari della polvere, i derivati del pelo e della saliva degli animali domestici, alcuni pollini, alcune muffe.

Per questi motivi, le malattie allergiche, specie quelle respiratorie (asma) rappresentano, nell'ambito delle patologie influenzate dagli ambienti indoor, un settore che pone problematiche del tutto particolari. In questo caso, infatti, l'effetto potenzialmente nocivo delle sostanze presenti nell'ambiente non è riferibile alle loro proprietà intrinseche, ma ad una risposta anomala di una quota di popolazione che si sensibilizza nei confronti di sostanze allergizzanti. Gli *allergeni* non sono inquinanti, ma componenti "normali" dell'ambiente, privi di tossicità intrinseca.

Un'entità nosologica non trascurabile è l'"*alveolite allergica estrinseca*' anche se l'impatto epidemiologico sulla popolazione italiana non è rilevante rispetto alle altre allergie respiratorie, tuttavia, essa riveste un notevole interesse in medicina del lavoro. Tale patologia consegue ad un'abnorme risposta immunitaria ad esposizioni ripetute a polveri organiche. Nei bambini viene osservata specialmente intorno ai 10 anni di età in forma prevalentemente subacuta. La cessazione dell'esposizione fa regredire il quadro clinico.

Infine, oltre alle forme classiche di asma bronchiale allergico, si segnala una sindrome di notevole interesse, definita "*febbre da umidificatore*". In alcuni episodi a carattere micro-epidemico è emerso il chiaro coinvolgimento dell'impianto di condizionamento, tuttavia l'agente eziologico coinvolto può rimanere sconosciuto, pur nell'ambito di allergeni, tossine batteriche, endotossine.

Pur non svolgendo alcun ruolo causale inducente, alcuni contaminanti dell'aria indoor possono svolgere un ruolo importante nell'aggravare malattie allergiche già avviate. Esistono, infatti, sostanze per le quali si sospetta un ruolo favorente ("*adiuvanti*") il processo di sensibilizzazione in soggetti predisposti, e altre, tra cui molti inquinanti veri e propri, che possono scatenare ("*triggers*") nuovi attacchi di sintomi in quei soggetti che già soffrano di allergie.

6.7 - Sindrome dell'edificio malato o Sick-Building Syndrome (S.B.S.)

L'espressione S.B.S. indica un quadro sintomatologico abbastanza ben definito, descritto negli ultimi 20 anni, che si manifesta in un elevato numero di occupanti edifici moderni o recentemente rinnovati, dotati di impianti ventilazione meccanica e di condizionamento d'aria globale (senza immissione di aria fresca dall'esterno) ed adibiti ad uffici, scuole, ospedali, case per anziani, abitazioni civili. I reperti obiettivi sono limitati, probabilmente, ad una riduzione della stabilità del film lacrimale.

Queste manifestazioni cliniche sono aspecifiche, insorgono dopo alcune ore di permanenza in un determinato edificio e si risolvono in genere rapidamente, nel corso di qualche ora o di qualche giorno (nel caso dei sintomi cutanei) dopo l'uscita dall'edificio.

Sebbene i sintomi siano di modesta entità, i casi di S.B.S. che si verificano in ambienti lavorativi possono avere un costo più elevato di alcune malattie gravi ed a prognosi peggiore, a causa del significativo calo della produttività.

L'eziologia è ancora sconosciuta, probabilmente multifattoriale e variabile da caso a caso. Fattori legati agli edifici, ai sistemi di condizionamento e di ventilazione, ai programmi di manutenzione, al tipo e alla organizzazione del lavoro e fattori personali svolgono certamente un ruolo rilevante.
Il National Institute For Occupazional Safety and Health (NIOSH) ha effettuato oltre 600 accertamenti in edifici in cui erano stati segnalati problemi di salute o di comfort. Dai risultati è emerso che il problema prevalente (in quasi la metà dei casi) era costituito da una ventilazione inadeguata.
In Italia sono riportati episodi significativi, da oltre 10 anni. Non sono stati eseguiti studi epidemiologici su larga scala che abbiano interessato più edifici. Anche nell'esperienza italiana le alterazioni dei parametri ambientali, sebbene in alcuni casi significative (es. rilievo di fibre di vetro

su pavimento e superfici, bassa umidità dell'aria, eccessiva illuminazione, elevata temperatura. etc.) non sembrano da sole poter giustificare l'elevatissima prevalenza di una sintomatologia così complessa e strettamente correlata con la permanenza con gli edifici studiati.
Alcuni lavori italiani hanno focalizzato l'attenzione sui costi, in termini puramente economici, di episodi di S.B.S., confermandone l'elevato impatto sociale.

6.8- Effetti irritativi e sul comfort della qualità dell'aria indoor

Comfort ambientale e benessere microclimatico si riferiscono ad una condizione dell'aria percepita come ottimale dal soggetto dal punto di vista delle proprietà sia fisiche (temperatura, umidità, ventilazione) che chimiche (aria "pulita" o "fresca"). Dal punto di vista igienico-sanitario una condizione ambientale è da considerare accettabile non solo quando i principali parametri microclimatici sono nell'intervallo di normalità e nell'aria non sono presenti contaminanti specifici in concentrazioni dannose ma, soprattutto, quando la grande maggioranza delle persone esposte (80% o più) sono soddisfatte della qualità dell'aria.

E' da sottolineare che hanno un ruolo fondamentale nello sviluppo degli effetti sulla salute, oltre ai livelli di esposizione, anche le caratteristiche individuali dei soggetti esposti, che causano differenze nella manifestazione di tali effetti (suscettibilità individuale). La risposta dei singoli individui ad una stessa esposizione ambientale, o di uno stesso individuo nel tempo può, infatti, variare per una serie di condizioni personali. Alla base della ipersuscettibilità vi possono essere fattori genetici congeniti (es. deficit enzimatici) o fattori fisiologici o patologici (es. età, sesso, gravidanza, stato nutrizionale, abitudine al fumo, malattie preesistenti, allergia, asma). Gruppi della popolazione particolarmente ipersuscettibili sono i bambini, gli anziani, le donne gravide ed i soggetti con situazioni patologiche preesistenti, quali malattie polmonari, asma bronchiale, sensibilizzazione allergica.

Il microclima (complesso dei parametri ambientali che condizionano lo scambio termico soggetto-

ambiente), unitamente all'inquinamento chimico, incide in maniera significativa sulla "qualità" degli ambienti in cui si vive e si lavora e quindi sul benessere delle persone. In effetti il conseguimento del benessere termico, cioè lo stato di piena soddisfazione nei confronti dell'ambiente stesso, costituisce una condizione indispensabile e prioritaria per il conseguimento del benessere totale. La valutazione completa di benessere termico prevede che siano prese in considerazione, sia in fase di studio che successivamente in quella di intervento, anche altre condizioni: elevata differenza verticale di temperatura; pavimento troppo caldo o troppo freddo; correnti d'aria; elevata asimmetria di temperatura radiante, che costituiscono le principali cause di "disagio locale". Perché vi sia benessere non deve esserci disagio locale, dovuto a non uniformità delle variabili ambientali.

I quadri clinici caratterizzati da effetti irritativi e neurosensoriali che deteminano condizioni di malessere, diminuzione del comfort degli occupanti e percezione negativa della qualità dell'aria, sono le forme più frequenti, tra le patologie determinate dall'esposizione ad agenti indoor.

I principali composti chimici responsabili di reazioni irritative negli ambienti confinati sono: formaldeide e altre aldeidi, composti organici volatili (VOC) e sostanze presenti nel fumo di tabacco ambientale, fibre minerali artificiali. L'intensità della risposta dell'organismo all'effetto irritante dipende anche da alcuni parametri microclimatici, quali temperatura ed umidità.

Anche le fibre minerali artificiali, in particolare la lana di vetro, possono essere responsabili di effetti irritativi cutanei che si manifestano con prurito intenso conseguente alla stimolazione meccanica diretta delle microfibre aerodisperse che si depositano sulla cute. Epidemie di dermatiti da fibre minerali sono state osservate in edifici, specialmente in occasione di lavori di manutenzione su pannelli coibentanti, od a seguito di contaminazione delle condutture dell'aria forzata causate da rotture dei condotti e penetrazione del coibente nel quale erano avvolte.

Alle sollecitazioni ambientali rispondono non solo vista, udito, tatto, odorato ma anche recettori

(chemorecettori) meno specifici situati nella pelle e nelle mucose della bocca e degli occhi.Gli effetti sensoriali associati alla qualità dell'aria indoor sono definiti come sensazioni soggettive negative conseguenti a stimoli ambientali che non causano danni permanenti. Gli effetti sensoriali a lungo termine, collegati ad un disagio prolungato, si manifestano come irritabilità, depressione, incapacità di concentrazione, ansietà, cefalea, problemi di digestione, mal di schiena ed insonnia.

Infine, alterazioni comportamentali o effetti psico-sociali sono altri tipi di effetti secondari che possono essere osservati in presenza di disagio sensoriale legato alla qualità dell'aria: esempi di tali effetti di una certa rilevanza sono assenteismo, conflittualità, decremento della produttività, ecc.

Stime della Organizzazione Mondiale della Sanità indicano che effetti sensoriali primari o secondari, espressione di disagio, si rilevano nei soggetti che risiedono nel 30% di tutte le nuove costruzioni.

6.9 Sindrome da sensibilità chimica multipla o Multiple Chemical Sensitivity syndrome (M.C.S.)

Con il termine di sindrome da sensibilità chimica multipla si definisce una sindrome caratterizzata da reazioni di intolleranza dell'organismo ad agenti chimici ed ambientali presenti, singolarmente o in combinazione, a concentrazioni generalmente tollerate dalla maggioranza dei soggetti. La reale esistenza e definizione di questa sindrome è oggetto di ampio dibattito a livello scientifico ed al momento non vi sono ancora solidi parametri di riferimento per la diagnosi di tale patologia.

6.10 - Intossicazione da monossido di carbonio

Per concentrazioni di CO superiori all'80% si ha l'exitus per arresto cardiorespiratorio. Le statistiche ufficiali più recenti riportano 500-600 morti l'anno in Italia, in seguito ad intossicazione

acuta da CO, di cui circa i 2/3 di origine volontaria. Tali cifre sicuramente sottostimano l'entità del problema poiché molti casi di intossicazione, soprattutto quelli accidentali o i casi non mortali, non vengono correttamente diagnosticati e registrati Particolarmente sensibili all'azione dell'ossido di carbonio sono gli anziani, le persone con affezioni dell'apparato cardiovascolare e respiratorio, la donna gravida, il feto, il neonato e i bambini in genere.

Molto si è discusso sull'esistenza di un quadro di intossicazione cronica da CO. In alcuni soggetti esposti per lungo tempo all'assorbimento di piccole quantità del tossico, è stata descritta una sintomatologia caratterizzata da astenia, cefalea, vertigini, nevriti, sindromi parkinsoniane ed epilettiche, aritmie, crisi anginose .

6.11 - Effetti da esposizione ad antiparassitari e insetticidi di uso domestico

Questi composti sono tossici per definizione ed esercitano i loro effetti principalmente sul sistema nervoso, sul fegato e sull'apparato riproduttore. Taluni sono anche sensibilizzanti allergici. Per questo gruppo di sostanze non esistono dati sull'entità della esposizione della popolazione.

7 - L'impatto degli inquinanti indoor sulla salute della popolazione italiana

La valutazione quantitativa dell'impatto della esposizione agli inquinanti sulla popolazione in termini di effetti sanitari, di costi diretti per l'assistenza medica, di impatto economico generale, necessita di molte informazioni sui livelli di esposizione della popolazione, sui rischi individuali ad essi associati, sul costo unitario dell'attività assistenziale sanitaria, sul valore "economico" da assegnare agli anni di vita perduta. Tuttavia, vi sono poche applicazioni della analisi comparativa delle stime di impatto per il complesso degli inquinanti indoor in grado di fornire indicazioni

operative sulla dimensione del fenomeno e utili per stabilire le priorità degli interventi di prevenzione.

Una stima adeguata dell'impatto sanitario degli inquinanti indoor nel nostro Paese necessita di una molteplicità di dati ed informazioni (caratteristiche e frequenza delle esposizioni, coefficienti della relazione dose-risposta specifici per la popolazione italiana) che al momento sono disponibili in modo parziale e frammentario.

7.1 - Stime dell'impatto sanitario degli inquinanti indoor in Italia

L'agenzia per la protezione ambientale degli Stati Uniti (Environmental Protection Agency, EPA) ha proposto un approccio interessante e indubbiamente utile - specie nelle situazioni in cui i dati di base sono carenti - per classificare e valutare l'impatto dei fattori indoor sulla salute della popolazione (EPA, 1990). Vengono distinte le esposizioni che interessano una parte rilevante dei cittadini (ad esempio, superiore al 10%) ed esposizioni riguardanti un numero limitato di soggetti; gli effetti per la salute vengono classificati in affezioni di rilevante gravità (malattie croniche, morte) ed effetti minori (malattie lievi, disturbi, fastidi). Ne deriva una matrice (effetti gravi e diffusi, gravi e in numero limitato, lievi e diffusi, lievi ed in numero limitato) che può fornire una guida operativa per le indicazioni di priorità.

Sulla base dei suggerimenti della EPA, e considerando che per alcuni inquinanti - specie quelli associati ad effetti meglio indagati e più gravi - è possibile una prima approssimativa valutazione del rischio, è stata elaborata una stima grezza dell'impatto di alcuni fattori di rischio nella realtà italiana (tabella 2). La tabella considera solo i pochi inquinanti molto diffusi (allergeni, radon, fumo di tabacco ambientale, benzene, monossido di carbonio) e che producono effetti molto gravi sulla salute. Risulta, invece, prematura una stima di impatto per altri inquinanti (o altri effetti) meno diffusi (o più lievi); gli effetti considerati sono quelli per i quali esiste una adeguata evidenza scientifica sulla causalità della associazione. Alle stime di impatto deve essere necessariamente associato un range di variazione che dipende dalle molteplici assunzioni e dalla variabilità dei dati

disponibili. In questa prima approssimazione si è ritenuto di poter fornire solo le stime minime del numero di casi di malattia o di decesso attribuibili ogni anno in Italia agli inquinanti considerati. In sostanza, il numero di casi attribuibili, è probabilmente superiore, ma è si è preferito un approccio valutativo conservativo.

Tabella 2 - Valutazione quantitativa dell'impatto sulla salute della popolazione e dei costi diretti (in Lire) per l'assistenza sanitaria attribuibili ogni anno agli inquinanti indoor in Italia

Inquinante	Malattia	Impatto sanitario	Costi diretti
Allergeni (acari, muffe, forfore animali)	Asma bronchiale (bambini/adolescenti)	>160.000 casi prevalenti /anno	>160 miliardi
Radon	Tumore del polmone	1.500- 6.000 decessi /anno	52-210 miliardi
Fumo di tabacco ambientale	Asma bronchiale (bambini/adolescenti)	>30.000 casi prevalenti/anno	>30 miliardi
	Infezioni acute delle vie aeree sup. ed inf.	>50.000 nuovi casi/anno	non valutabile
	Tumore del polmone	>500 decessi /anno	>18 miliardi
	Infarto del miocardio	>900 decessi/anno	>15 miliardi
Benzene	Leucemia	36-190 casi/anno	1-7 miliardi
Monossido di carbonio (CO)	Intossicazione acuta da CO	>200 decessi/anno	1 miliardo

7 - Conclusioni

L'inquinamento "indoor", rispetto a quello "outdoor", si caratterizza per il particolare coinvolgimento che in esso hanno gli occupanti degli edifici. Questi, infatti, sopportano direttamente le conseguenze negative dell'inquinamento in termini di benessere e qualità della vita

ed allo stesso tempo, con i loro comportamenti possono essere responsabili dell'inquinamento stesso. Proprio questo ruolo attivo del cittadino deve essere proficuamente utilizzato per realizzare opportune strategie per la gestione del problema, soprattutto attraverso la promozione di comportamenti e stili di vita positivi, improntati alla salute.

Per questi motivi, è necessario sviluppare programmi di prevenzione volti al migliorare i livelli di conoscenza, di comprensione e di percezione da parte della popolazione dei rischi presenti negli ambienti confinati, tradizionalmente considerati "sicuri" (abitazioni, scuola, uffici, ambienti sportivi e ricreativi etc.) e promuovere iniziative per la prevenzione dei rischi attribuibili all'inquinamento dell'aria indoor al fine di garantire alla collettività un elevato livello di protezione sanitaria.

PARTE II

PROGRAMMA DI PREVENZIONE

"per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati"

1 - Finalita'

Lo scopo principale di questo documento è realizzare un'occasione di dialogo, di concertazione e coordinamento tra i diversi livelli organizzativi istituzionali sugli obiettivi di promozione della salute e di prevenzione primaria nel settore degli ambienti confinati e di stimolare la progettazione ispirata ai bisogni locali sulla base delle indicazioni internazionali e dei dati nazionali. Esso fornisce gli elementi indispensabili per la realizzazione di un programma nazionale di tutela della salute della popolazione generale e di gruppi particolarmente vulnerabili.

2 - Principi dell'intervento

Le iniziative di prevenzione per la tutela e la promozione della salute negli ambienti interni si fondano su alcuni principi fondamentali:

1. diritto per tutti, in particolare anziani, bambini e allergici, alla salute, definita, in accordo con l'OMS, uno stato di completo benessere psicofisico" e non solamente come assenza di malattia";

2. "sostenibilità" degli edifici, dal punto di vista della progettazione, costruzione, ristrutturazione e gestione, per gli aspetti che riguardano l'ambiente e l'energia;
3. prevenzione scientificamente giustificata, cioè fondata su solide conoscenze scientifiche e sulla priorità della tutela degli interessi della sanità pubblica rispetto a quelli economici, dell'industria, del commercio e della produzione;
4. partecipazione dei cittadini alla gestione delle politiche di intervento preventivo e rispetto delle regole di sussidiarietà negli interventi tra Stato ed Enti Locali e tra Enti Locali e cittadini.

3 - Obiettivi

Gli indirizzi programmatici per la tutela e la promozione della salute negli ambienti indoor fanno specifico riferimento agli obiettivi del Piano sanitario nazionale 1998-2000 ed ai Target HFA - 2000 dell'OMS (Tabella 3).

In particolare il Programma di prevenzione indoor mira a perseguire i seguenti *obiettivi strategici*:

1) promuovere iniziative nell'ambito della prevenzione e della promozione della salute in base alla "domanda prevalente", rappresentata dalle patologie di alta rilevanza nazionale, quali sono, appunto, le patologie correlate all'ambiente indoor: patologie cardio-respiratorie, oncologiche, asma, allergie, gli incidenti domestici, etc., e, allo stesso tempo personalizzare gli interventi di prevenzione, partendo dai bisogni locali;

2) migliorare il contesto ambientale, in particolare quello relativo agli ambienti confinati di vita e di lavoro;

3) rafforzare la tutela dei soggetti deboli (infanzia, donne in gravidanza, anziani, malati, classi svantaggiate).

La realizzazione degli obiettivi strategici per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati deve favorire l'integrazione dei servizi e degli interventi per la tutela della salute sia nell'ambito dei settori della sanità, sia tra settori diversi: sociale, ambientale, educativo ed altro, attivando uno strumento capace di analizzare, orientare e valorizzare le iniziative di promozione e di tutela della salute nella programmazione ai diversi livelli (nazionale, regionale e locale), che si traduca in strategie condivise per obiettivi comuni.

obiettivi specifici

Il Programma di prevenzione indoor persegue i seguenti obiettivi specifici:

1. conoscenza delle condizioni abitative e degli stili di vita della popolazione e promozione di stili di vita sani;
2. ambienti di lavoro che garantiscano benessere e produttività;
3. ambienti di vita sani e sicuri; riduzione dell'inquinamento domestico (specie l'esposizione al fumo passivo);
4. incentivazione e, per taluni aspetti, obbligo alla costruzione e ristrutturazione di edifici e di ambienti igienicamente sani, compatibili con l'ambiente ed efficienti nell'uso dell'energia;
5. prevenzione dei costi sanitari e sociali legati all'inquinamento indoor;
6. tutela del consumatore e incentivo alla produzione ed al consumo di materiali/prodotti sani.

Per individuare *le priorità* negli ambiti d'intervento, il Programma segue i seguenti *criteri fondamentali:*

1) privilegiare gli interventi di prevenzione previsti dal Piano sanitario nazionale e per i quali esiste la documentazione scientifica della loro efficacia nel ridurre l'esposizione della popolazione e/o nel ridurre le patologie correlate all'inquinamento;

2) gli interventi di prevenzione devono affrontare in modo prioritario i temi delle disuguaglianze dello stato di salute e favorire comportamenti e stili di vita improntati alla salute ed al miglioramento della qualità della vita.

4 - Strategie di lavoro

Seguendo una strategia generale di sanità pubblica, bisogna prevedere una concertazione di azioni, nella quale si integrino le competenze igienico-sanitarie con quelle dell'architettura, dell'ingegneria e delle scienze gestionali e sociali.
In vista dei diversi settori interessati, è indispensabile prevedere, per la realizzazione del programma, il coinvolgimento ed il coordinamento degli altri settori interessati dell'Amministrazione, in particolare i Ministeri dell'Ambiente, dell'Industria, Commercio e Artigianato, dei Lavori Pubblici, degli Affari Sociali, della Pubblica Istruzione e della Ricerca Scientifica. Nella tab. 4 sono indicate alcune delle possibili aree di intervento che interessano in maniera diretta altre Amministrazioni centrali.

Un ruolo significativo nella realizzazione delle iniziative di prevenzione per la tutela della salute negli ambienti indoor spetta anche alle Amministrazioni Regionali che sono depositarie di specifiche funzioni e materie delegate in molti dei settori di competenza.

Una parte rilevante dell'intervento deve essere rivolta alla informazione ed alla educazione della popolazione. cosicché essa sia in grado di svolgere un ruolo attivo nella prevenzione e nella promozione della salute, e devono essere coinvolte anche le parti sociali e le associazioni.

Oltre agli interventi di tipo normativo. basati su standard di sanità pubblica, il Programma indoor deve operare con la predisposizione di strumenti tecnici, con campagne formative del personale tecnico del Servizio sanitario nazionale e di quello operante in altri settori, con campagne di informazione e di educazione sanitaria e con il supporto di un piano nazionale finalizzato di ricerca. Quando possibile, si possono utilizzare anche strumenti di mercato ed incentivi economici e fiscali per orientare i comportamenti ed i consumi della popolazione verso gli obiettivi desiderati.

Tabella 4 - Aree di intervento che interessano altre Amministrazioni centrali dello Stato
Ministero dell'Ambiente
- sviluppo di attività normativa coordinata con il ministero della Sanità in tema di qualità dell'aria e qualità dell'ambiente
- sviluppo di attività coordinate di ricerca e monitoraggio degli inquinanti
- messa a punto di un programma di formazione per i tecnici del SSN, dell'ANPA e delle Agenzie Regionali
Ministero dei Trasporti
- sviluppo coordinato di norme per la IAQ sui mezzi di trasporto
- sviluppo della ricerca sui problemi specifici relativi all IAQ sui mezzi di trasporto e sulle possibilità di intervento per migliorarla
Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato
- messa a punto di tecniche standard per la valutazione delle emissioni e per la classificazione dei materiali
- sviluppo di procedure di etichettatura dei materiali e di certificazione
- concerto con il Min Sanità nella definizione di normativa sull'impiego dei biocidi e dei prodotti chimici di largo consumo

- promozione di campagne di informazione presso i produttori e gli utilizzatori primari

Ministero dei Lavori Pubblici

- definizione di principi e di standard per l'integrazione dei regolamenti edilizi
- definizione di norme per l'edilizia pubblica, residenziale e non , coerenti con i temi dell'IAQ

Ministero degli Affari Sociali

- sviluppo di campagne di informazione ed educazione della popolazione
- sviluppo di attività rivolte alla tutela dei consumatori

Ministero della Pubblica Istruzione

- definizione di principi e di standard per la qualità dell'ambiente dell'edilizia scolastica
- promozione di interventi di educazione sanitaria, con particolare riferimento alla popolazione in età scolare, agli insegnanti ed ai genitori, sui temi relativi al fumo di tabacco attivo e passivo e sui rischi per la salute presenti negli ambienti confinati (es. avvelenamento da CO)

Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica

- coordinamento del piano nazionale finalizzato di ricerca sulla IAQ
- sviluppo di attività di formazione universitaria nelle aeree scientifiche, progettuali e produttive

NOTA. Questo schema non tiene conto delle nuove leggi di riordino della Pubblica Amministrazione e in particolare del D.L.vo 30 Luglio 1999, n° 300 di "Riforma dell'organizzazione del Governo a norma dell'art. 11 della Legge 15 marzo 1997, n° 59"

5 - Azioni proposte a livello normativo e tecnico

5.1. Requisiti funzionali degli ambienti e standard/valori guida di qualità dell'aria

Premessa

In Italia non si dispone ancora di una normativa specifica per il controllo della qualità dell'aria negli ambienti di vita chiusi. Le norme per la salubrità delle abitazioni sono fissate, per ogni Comune, dal

Regolamento di igiene e sanità. In base al T.U. delle leggi sanitarie (R.D. 27 luglio 1934, n. 1265 – Titolo III. Cap. IV. dell'Igiene degli abitati urbani e rurali e delle abitazioni), i Regolamenti Locali di igiene e sanità stabiliscono le norme per la salubrità dell'aggregato urbano e rurale e delle abitazioni. secondo le istruzioni di massima emanate, nei tempi attuali, dal Ministero della Salute. Essi forniscono indicazioni circa l'allocazione sul territorio, la compatibilità degli edifici (rispetto ai punti di captazione acque ad uso potabile. rispetto ad aree stradali, ferroviarie, fluviali etc.), l'esposizione la aerazione degli alloggi, la superficie degli spazi abitativi, le altezze ed i volumi interni dei locali, l'illuminazione naturale, i servizi, il fonoisolamento, la presenza di canne di esalazione, di ventilazione, di canne fumarie e di camini.

Il Regolamento Comunale rappresenta, quindi, il primo strumento normativo del nostro Stato. Esso mantiene una sua specifica utilità anche a seguito dell'attuazione della riforma sanitaria, con legge 833/78, n. 833, che attribuisce alle regioni la competenza a regolare con legge l'esercizio delle funzioni in materia di igiene e sanità pubblica.

Per la salubrità dell'aria negli ambienti di lavoro indoor si applicano le norme relative all'igiene del lavoro ed in particolare al D.L.vo 626/94 (e successiva normativa) riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Tali norme, però, non disciplinano in maniera completa tutti i complessi aspetti relativi alla IAQ.

In generale gli standard elaborati per gli ambienti di lavoro fanno riferimento all'esperienza specifica degli ambienti industriali e, come tali, non risultano adatti agli ambienti ad uso ufficio cui, di solito, si applicano gli standard per la qualità dell'aria esterna, oppure specifici standard elaborati per gli ambienti indoor di tipo civile.

Principali linee d'intervento

Bisogna prevedere l'emanazione di una normativa che coordini, in modo organico, i requisiti igienici e funzionali degli ambienti interni. In particolare devono essere definiti valori guida di

qualità dell'aria raccomandati per i diversi tipi di ambienti e le azioni necessarie o prescritte a seconda del livello di qualità raggiunto.
Per gli edifici ad uso pubblico o aperti al pubblico, i vigenti regolamenti locali di igiene devono essere integrati con standard minimi di qualità e livelli di azione e devono prevedere standard di ventilazione in rapporto alle diverse tipologie funzionali.

Per gli ambienti di lavoro, è necessario che la normativa si accordi alle disposizioni previste dal D.L.vo 626/94 e vengano indicati standard minimi di qualità e livelli di azione.

E' necessario programmare azioni specifiche per le condizioni igieniche delle scuole e degli ospedali e per i mezzi di trasporto sia mediante standard minimi di qualità e livelli di azione che mediante standard di ventilazione.

5.1.1 prevenzione ambientale nelle scuole

Premessa

Negli edifici scolastici molti bambini trascorrono obbligatoriamente da 4 a 8 ore al giorno, per almeno 10 anni. La scuola è anche un luogo di lavoro: in Italia si stima che il 15% della popolazione, circa 10.000.000 persone, fra alunni e docenti, studi o lavori ogni giorno in circa 32.000 edifici scolastici.
I bambini sono più sensibili all'effetto degli inquinanti rispetto agli adulti e, come è noto, le prime età della vita sono le più importanti per lo sviluppo di sensibilizzazione allergica, pertanto la qualità dell'aria nelle scuole anche relativamente a quest'aspetto, appare di primaria importanza per la sanità pubblica.

Gli studi fino ad ora effettuati dimostrano che gli edifici scolastici presentano frequentemente gravi problemi igienico-sanitari. a causa della cattiva qualità delle costruzioni e della manutenzione e problemi collegati al cattivo condizionamento dell'aria. Spesso si riscontrano alti livelli di VOC. di allergeni e di muffe. I plessi costruiti con tecniche prefabbricate dopo gli anni '60 presentano, inoltre, diversi rischi attribuibili a isolamento e inerzia termica inadeguati (ponti termici. umidità da condensa) ed alla scarsa tenuta all'aria e all'acqua (infiltrazioni d'acqua, muffe) ed alla presenza di radon.

Per quanto riguarda il radon. indagini effettuate in oltre 2.000 scuole materne ed elementari di sei regioni italiane hanno messo in evidenza che in questa tipologia di edifici si riscontrano livelli equivalenti o superiori a quelli delle abitazioni. in quanto generalmente tali edifici scolastici si estendono principalmente al piano terra, che è più vicino alla principale sorgente del radon, che è appunto il terreno sottostante.

Principali linee d'intervento

Per tutti questi motivi è necessario definire i criteri per regolamentare l'edilizia scolastica. in termini di progettazione, costruzione, materiali di arredo; elaborare raccomandazioni specifiche o linee guida per il controllo dell'aria interna: promuovere e sostenere iniziative di ricerca, campagne di informazione e sensibilizzazione rivolte agli studenti, alle famiglie, al personale scolastico, alle istituzioni, alle società scientifiche e all'opinione pubblica: nonchè promuovere la formazione di studenti. insegnanti. presidi ed altri lavoratori della scuola.

Si rimanda, infine, ad un apposito ed urgente intervento legislativo l'attuazione di una normativa specifica per il radon nelle scuole. più protettiva.

5.1.2 *Prevenzione ambientale nelle abitazioni*

Principali linee d'intervento

E' necessario indicare valori raccomandati di qualità dell'aria e, per il radon, i livelli di azione oltre i quali raccomandare o imporre di intervenire per ridurre i valori di concentrazione. A scopo preventivo vanno predisposte norme costruttive specifiche anti-radon per le nuove costruzioni, più stringenti nelle zone con maggiore presenza di radon, nonché norme per la limitazione dell'emissione di radon (e radiazione gamma) dai materiali da costruzione.

Le azioni di supporto consistono nella predisposizione di metodi di misura di riferimento, nella formazione del personale del SSN, e nella garanzia di servizi di misura di qualità certificata tramite strutture pubbliche e private accreditate. Anche in questo caso sono raccomandate iniziative a favore dell'informazione e dell'educazione sanitaria dei cittadini.

5.2. Linee di azione specifiche per sorgenti o inquinanti

5.2.1- *Fumo passivo (ETS)*

Il fumo di sigarette e di altri prodotti derivati dal tabacco rappresenta, secondo la definizione dell'OMS, la "prima causa di morte facilmente evitabile". E' pertanto, necessario dare priorità assoluta alle azioni di prevenzione contro il *fumo di tabacco*, estendendo gli ambienti soggetti a proibizione, vietando il fumo in tutti gli ambienti di lavoro a breve termine, realizzando una normativa specifica per gli ambienti per fumatori, e sviluppando la ricerca e l'uso di misuratori attivi e passivi, particolarmente in ambienti quali scuole, ospedali e altri edifici aperti al pubblico (bar, ristoranti, luoghi di lavoro al chiuso non aperti al pubblico).

Appropriate campagne di informazione e di educazione sanitaria devono promuovere comportamenti preventivi nelle abitazioni per limitare l'esposizione dei bambini agli inquinanti interni, specie al fumo passivo.

Considerando che il 50% dei bambini sono correntemente esposti al fumo passivo nelle mura domestiche ed i livelli di esposizione sono più elevati nelle famiglie di condizione sociale di livello più basso, gli interventi devono essere rivolti in modo prioritario a favore di gruppi sociali meno avvantaggiati, rispondendo all'obiettivo della riduzione delle disuguaglianze nei confronti della salute.

I messaggi devono essere semplici e recepibili soprattutto dai giovani, che sono il vero bersaglio delle malattie respiratorie legate al fumo, ma anche dai genitori e dagli altri familiari, che sono i principali responsabili dell'esposizione dell'infanzia al fumo passivo nelle abitazioni.

Si raccomandano interventi programmati di carattere nazionale, che coinvolgano un vasto numero di soggetti, che affrontino in chiave strategica il tema del fumo, concertino in modo organico le azioni attraverso la realizzazione di *un Piano nazionale di lotta al fumo*, promosso dal Ministero della Salute che dovrebbe prevedere azioni per prevenire l'acquisizione dell'abitudine al fumo tra i giovani, favorire la cessazione del fumo tra i fumatori e proteggere i fumatori dall'esposizione al fumo passivo (ETS).

Si rimanda ad un apposito intervento legislativo l'estensione del divieto di fumo anche nei luoghi a frequentazione pubblica, esclusi dalla normativa vigente: bar, ristoranti, luoghi di lavoro indoor non aperti al pubblico, al fine di tutelare la salute delle persone dall'esposizione al fumo passivo.

5.2.2 - Radon:

è necessario predisporre a breve termine un *Piano nazionale di azione per il radon*, in analogia a quanto fatto in altri Paesi Europei. Il Piano, promosso dal Ministero della Sanità, in collaborazione con le amministrazioni e gli enti interessati, deve comprendere:

a) linee guida per una normativa sul radon negli ambienti di vita, che si raccordi con quella sul radon nei luoghi di lavoro (D.L.vo 241/00) e che contenga: i livelli di azione raccomandati e/o imposti; proposte di incentivi per la realizzazione di azioni di rimedio o preventive sugli edifici; la regolamentazione dell'uso di particolari materiali da costruzione; l'istituzione di un registro nazionale delle misure di concentrazione di radon negli edifici ed azioni di rimedio e/o preventive, al fine di ottimizzare gli interventi e valutarne l'efficacia;

b) indicazioni sui metodi e le tecniche di misura della concentrazione di radon e sulle procedure di assicurazione di qualità;

c) criteri e modalità per l'individuazione delle zone e degli edifici più a rischio;

d) sintesi delle soluzioni tecniche edilizie da adottare negli edifici esistenti ed in quelli da costruire;

e) valutazione del rischio per gruppi specifici della popolazione, in particolare per fumatori e non fumatori.

5.2.3 - Materiali per edilizia (compresi isolanti) e arredo:

Premessa

La responsabilità dei materiali da costruzione e di arredo nel causare l'inquinamento dell'aria interna è notoriamente rilevante, anche se devono essere tenute in considerazione altre cause, quali il comportamento degli abitanti e il funzionamento degli impianti.

Pertanto, è determinante valutare oltre alla costituzione chimica del prodotto e delle sostanze con cui viene a contatto (p.es. sostanze per la posa), anche le sue caratteristiche, le sue proprietà, le condizioni di uso e il comportamento in presenza di agenti chimici e fisici.

Un documento interpretativo della Direttiva CEE 89/106 (CEC.1993) specifica quali requisiti applicare ai prodotti da costruzione e quali materiali da costruzione siano essenziali per rispettare igiene, salute e ambiente. Un requisito menzionato nel documento concerne "un ambiente interno

salubre per gli occupanti" e specifica che uno dei modi per conseguire questo obiettivo è il controllo delle fonti, eliminando o limitando il rilascio degli inquinanti nell'aria. In accordo col documento interpretativo, comunque, un prerequisito per attuare il controllo della sorgente è la formulazione di specificazioni tecniche unificate per la misurazione di inquinanti ed emissioni. Purtroppo queste specificazioni non sono ancora utilizzabili, ma la Commissione Tecnica 264 (Air Pollution Control) dell'European Standardization Committeee (CEE) ha incaricato un gruppo di lavoro (WG7) di preparare un metodo standardizzato.

Principali linee strategiche

La strategia di intervento consiste nel limitare l'impiego di materiali pericolosi o insalubri i e nell'incentivo alla produzione e all'impiego di materiali igienicamente idonei. A tal fine è necessaria la definizione di procedure tecniche standard di saggio delle emissioni, classificazione dei materiali per le proprietà igieniche e ambientali, etichettatura e marchi di qualità dei prodotti per l'orientamento dei professionisti del settore e dei consumatori, tenendo conto anche di quanto previsto dalla Direttiva 89/106/CEE, concernente i materiali da costruzione e dalla Direttiva 67/548/CEE concernente la limitazione dell'immissione sul mercato e dell'uso di talune sostanze e preparati pericolosi, recepita dal D.M. 12.8.1998 del Ministero della Sanità e che prevede che non debbono essere immessi sul mercato sostanze e preparati classificati come cancerogeni, mutageni e tossici per la riproduzione, nelle categorie 1 e 2.

Comunque, l'obiettivo strategico non è di mettere al bando alcuni materiali, ma piuttosto di promuovere la diffusione di quei prodotti da costruzione che abbiano solo effetti trascurabili sulla salute e sul comfort. Per raggiungere questo obiettivo può essere promosso un sistema di (labelling) etichettatura "positiva" che identifichi i prodotti "salubri" (ECA-IAQ, 1997).

5.2.4 - Prodotti chimici di largo consumo:

Principali linee strategiche

Si deve procedere alla predisposizione, in armonia con la Direttiva 98/8/CEE, della normativa nazionale per l'impiego dei biocidi, con particolare attenzione alla valutazione del rischio per il consumatore ed al loro impatto sulla qualità dell'aria, anche alla luce del D.M 12.8.1998 del Ministero della Sanità. Analogamente si dovrebbe procedere per i materiali per le pulizie.

5.2.5 - Gas di combustione:

Per fornelli, stufe a gas, e stufe con l'utilizzo di altri combustibili è necessario migliorare ulteriormente la normativa, le procedure di certificazione, e la normativa tecnica relativa alle verifiche ed alla manutenzione.

5.2.5.1 - Monossido di carbonio

Premessa

Nonostante l'emanazione di leggi e di norme tecniche, ivi comprese la Legge 46/90 sulla "Sicurezza degli impianti", DPR 447/92, DM 20.2.92, DM 21.3.93 ed infine il DPR 412/93, gli incidenti da impianti a gas e le intossicazioni da CO continuano ad essere frequenti in Italia. E' stata evidenziata, inoltre, la difficoltà se non l'impossibilità di disporre di informazioni sui casi accertati di intossicazione da CO, attraverso i sistemi correnti di notifica.

E' evidente che questi incidenti domestici sono facilmente prevenibili con il semplice rispetto della normativa vigente ed una regolare manutenzione degli impianti, da parte di personale specializzato.

Infatti, tra le principali cause degli eventi segnalati vi sono difetti degli impianti facilmente identificabili e tecnicamente correggibili, come lo scarico dei fumi, l'assenza di ventilazione e la carenza di manutenzione.

Principali linee strategiche

E' necessario attivare un progetto mirato di prevenzione, a cui devono partecipare tutti i soggetti istituzionali e professionali coinvolti in questo settore specifico: strutture del servizio sanitario nazionale, operatori sanitari, responsabili dei laboratori chimico-clinico, organi di vigilanza comunale, autorità di pubblica sicurezza etc.
A livello territoriale un ruolo importante deve essere svolto dai Dipartimenti di Prevenzione delle AUSL che ricevono le segnalazioni e dispongono le verifiche ed i controlli necessari per i provvedimenti di competenza e per la raccolta e la trasmissione dei dati e delle informazioni.

Deve esser rafforzata l'azione preventiva di controllo, ma devono essere anche promosse le azioni volte all'informazione degli utenti ed alla formazione dei responsabili della manutenzione e degli utilizzatori degli impianti.
L'uso di apparecchiature rivelatrici della presenza di CO può essere incoraggiato, ma non deve essere considerato una alternativa ad una appropriata manutenzione.

Una corretta informazione della popolazione generale sulla pericolosità del monossido di carbonio rappresenta il punto centrale nella prevenzione degli effetti dannosi da CO. Campagne informative dovrebbero essere condotte soprattutto nei periodi a maggiore rischio, come durante i mesi invernali, o in previsione di tempeste e forti venti.

La classe medica deve essere sensibilizzata in modo particolare al problema, affinché venga considerato sempre il monossido di carbonio come probabile agente eziologico in presenza di quadri clinici compatibili.

5.2.6 - Agenti biologici

Si devono sviluppare tecniche qualificate per la valutazione del rischio biologico negli ambienti indoor, metodi standard di misura, valori guida di riferimento nell'aria.

Per la *legionella* si rimanda alle Linee Guida per la prevenzione e controllo della legionellosi, pubblicate sulla G.U. S.G. n. 103 del 5 maggio 2000.

5.2.6.1 - Allergeni

E' necessario promuovere azioni specifiche per la riduzione della concentrazione degli allergeni indoor e dell'esposizione dei soggetti allergici agli agenti indoor. Le azioni devono essere di ordine conoscitivo (epidemiologico, clinico, sperimentale), di divulgazione, di educazione ed in alcuni casi di tipo normativo. Le diverse iniziative devono essere modulate sulla peculiare situazione italiana e mirate a risultati nel breve, medio, lungo termine.

Principali linee strategiche

Si sottolinea l'importanza di prevedere raccomandazioni specifiche per il controllo della qualità dell'aria, relativamente al rischio allergologico nelle abitazioni e nelle scuole: promuovere campagne di informazione volte agli studenti, alle famiglie, al personale scolastico, alle istituzioni, alle società scientifiche e all'opinione pubblica; promuovere la formazione di studenti insegnanti ed

altro personale della scuola, definire criteri per regolamentare l'edilizia scolastica in termini di progettazione, costruzione, materiali di arredo.

Linee strategiche specifiche contro gli Acari

Le iniziative di prevenzione primaria devono essere dirette da una parte a contrastare la proliferazione degli acari, dall'altra a impedire il loro contatto con il corpo umano. Le prime sono applicabili a tutti gli ambienti *indoor*, pubblici e domestici, le seconde elettivamente all'ambiente domestico ed a quegli ambienti pubblici come gli alberghi, le cuccette delle navi o dei treni, in cui vi siano letti.
Le indicazioni e le raccomandazioni per la prevenzione e la riduzione del rischio allergologico potrebbero essere riportate in opuscoli informativi, destinati alla popolazione ed in particolare alle categorie a rischio.

5.3. Progettazione, costruzione e gestione degli edifici

Le azioni devono riguardare le seguenti aree:

- definizione di principi e standard che integrino gli strumenti normativi vigenti (Regolamento edilizio, Regolamento d'igiene, Norme tecniche) finalizzandoli allo stato igienico-sanitario degli impianti aeraulici ed al controllo della qualità dell'aria;
- linee-guida dettagliate per la progettazione edilizia e per le soluzioni di ventilazione (portate di aria esterna minime, griglie di ventilazione e misura del numero di ricambi d'aria nelle residenze);
- strumenti di valutazione per la scelta dei materiali (ecolabel);
- regole per la commissione e vendita degli edifici;
- regole per la manutenzione degli edifici; istituzione obbligatoria del libretto di manutenzione;
- regole per la progettazione, gestione, e manutenzione dei sistemi di ventilazione e

climatizzazione, volte a garantire la qualità per il consumatore:

- accreditamento e certificazione dei servizi di manutenzione agli edifici;
- accreditamento e certificazione dei consulenti e dei servizi per la qualità dell'aria.

5.3.1 Indicazioni generali relative ai requisiti igienici per le operazioni di manutenzione degli impianti di climatizzazione

I sistemi di condizionamento dell'aria e di ventilazione devono essere progettati, costruiti ed istallati in modo tale da consentire la pulizia di tutte le superfici interne e di tutti i componenti, in conformità alle disposizioni della ENV 12097 ("Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte" - Gennaio 1997).
Ciò costituisce premessa indispensabile affinché tali sistemi possano funzionare ed essere sottoposti a manutenzione in modo tale che i requisiti igienici siano permanentemente rispettati.
A questo proposito devono essere effettuate ispezioni tecniche e manutentive regolari insieme a frequenti controlli igienici da parte del personale interno all'azienda addetto alla manutenzione e ispezioni igieniche ulteriori a intervalli di tempo maggiori da parte di personale specializzato. Si raccomanda di registrare ogni controllo. In particolare il primo controllo deve avvenire contestualmente all'attivazione dell'impianto al fine di accertare che lo stesso sia stato posto in opera pulito (assenza di detriti e polvere di cantiere etc.) Il limite ammissibile per il articolato depositato nei condotti d'aria considerati puliti, privi di rivestimento interno, è 0.1 g/m^2 , le procedure per la prova, almeno per quanto riguarda le condotte non coibentate, sono quelle per aspirazione, secondo la metodologia descritta in NADCA – National Air Duct Cleaners Association (1996)"Mechanical Cleaning of HVAC systems – Specifications – Developed for Architects, Consultino Engineers, Facility Managers" Section 15891.2/96, Washington, DC.

Si raccomanda di controllare regolarmente i sistemi impiantistici per evidenziare eventuali contaminazioni e di pulirli, se necessario, ricorrendo a personale qualificato. Un sistema può essere

mantenuto pulito solo quando tutte le superfici del sistema (in particolare dei condotti d'aria) non presentano accumuli di particolato ritenuti non accettabili.

La contaminazione può essere riferita sia alla presenza di agenti patogeni ben individuati (ad esempio quelli classificati a maggior rischio nella 626/94), sia al superamento delle concentrazioni limite della carica micotica e batterica. Per le condotte pulite, prive di rivestimento interno, il NADCA fornisce i seguenti valori limite: carica batterica <30.000 CFU/g, carica micotica < 15.000 CFU/g. Il limite per la contaminazione ammissibile nei condotti d'aria è 1 g/m²; le procedure per la prova, almeno per quanto riguarda le condotte non coibentate, sono quelle per aspirazione, secondo la metodologia descritta in NADCA 1.

Si raccomanda di ispezionare regolarmente i filtri e, se vi è una evidente contaminazione, di rimpiazzarli, senza considerare la loro vita utile.

6. Azioni previste a livello formativo

Bisogna attribuire grande rilievo alle azioni di formazione, in particolare per i professionisti che operano nel settore edilizio, tecnologico-impiantistico e nei servizi di prevenzione.

Allo scopo di migliorare la diffusione delle conoscenze generali sulla prevenzione dell'inquinamento dell'aria negli ambienti interni, si deve valutare come inserire i temi della prevenzione e della qualità dell'aria nei curricula formativi delle scuole superiori e dell'università. Programmi specifici devono essere predisposti per la formazione dei formatori.

Per il personale tecnico del SSN, ISS, ISPESL, ANPA, ARPE, ed altri enti territoriali è necessario varare un programma poliennale di corsi di orientamento, formazione e aggiornamento.

E' opportuno prevedere un addestramento specifico del personale sanitario e tecnico circa le tecniche di valutazione del rischio, i metodi di misura, le tecniche per valutare l'esposizione e le tecniche di prevenzione per i principali inquinanti (radon, fumo di tabacco, VOC, particolato, microrganismi, allergeni).

7.Azioni previste a livello informativo e di educazione sanitaria

L'informazione e l'educazione sanitaria sono strumenti indispensabili per il coinvolgimento dei cittadini, per promuovere e sollecitare la loro partecipazione consapevole alle iniziative di tutela della salute e di prevenzione.
Si deve prevedere la partecipazione e la collaborazione di tutti i soggetti sociali e le forze istituzionali: le Regioni, i Comuni, le Province, le associazioni di volontariato, la scuola, le famiglie il mondo imprenditoriale ed i mezzi di comunicazione di massa.

In particolare, in collaborazione con gli ordini professionali ed associazioni, si deve procedere alla realizzazione di materiale informativo, scientificamente qualificato, da utilizzare per la promozione di campagne informative rivolte sia alla popolazione generale (famiglie, consumatori, insegnanti, studenti della scuola dell'obbligo, rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, pazienti asmatici, soggetti allergici) sia ai professionisti: medici (medico di famiglia, igienisti, medici del lavoro, specialisti di malattie respiratorie, allergologi); ingegneri, architetti, designers; proprietari e gestori immobiliari; impiantisti e termotecnici; fornitori di servizi agli edifici; presidi delle scuole in quanto responsabili di edifici scolastici; personale dei servizi tecnici degli enti locali; gestori di mezzi di trasporto, stazioni, aeroporti; ecc.

8. Azioni previste a livello di ricerca

Si raccomanda di promuovere un programma nazionale di ricerca a medio termine su queste aree prioritarie:

1.Valutazione dell'esposizione della popolazione (indagine sulle condizioni abitative e di vita, esposizione ambientale e personale agli inquinanti, distribuzione dell'esposizione, fattori determinanti, rapporto sorgenti/esposizione, biomarkers, tecniche di valutazione dell'espo-sizione, ecc.).

2.Valutazione degli effetti sulla salute e del rischio per la popolazione (studi epidemiologici, in particolare sul rischio radon per i non fumatori e sugli effetti sinergici tra radon e fumo passivo, meccanismi d'azione, tecniche diagnostiche, allergie, asma, effetti respiratori, tumori, effetti tossici, effetti sensoriali, SBS, ecc.)

3. Metodi di misura e di studio delle sorgenti e degli inquinanti (standardizzazione delle tecniche di misura, misura emissioni, sorgenti complesse, caratterizzazione POM, allergeni, agenti biologici, ecc.).

4. Tecniche per il miglioramento della qualità dell'aria interna e per la conseguente riduzione del rischio per la salute (tecniche di controllo delle sorgenti e di riduzione delle concentrazioni in aria, filtrazione dell'aria, sistemi di ventilazione, sensori e demand-ventilation, ecc.).

5. Strumenti e metodi per la formazione professionale, l'informazione della popolazione e l'educazione sanitaria.

9. *Destinatari del Programma di prevenzione indoor*

I principali destinatari del Programma di prevenzione per gli ambienti confinati sono:
le Amministrazioni centrali nazionali ed i loro organismi, le autorità regionali, provinciali, comunali, settori economici (industria, commercio, agricoltura etc), il sistema sanitario nazionale, ai vari livelli, i cittadini, tutte le componenti di settore, gli organismi non governativi, gli "opinion maker".

PARTE III

LINEE STRATEGICHE E STRUMENTI PER LA MESSA IN OPERA DEL PROGRAMMA DI PREVENZIONE INDOOR

La caratteristica multisettoriale del Programma di prevenzione indoor pone la necessità di avviare nel Paese un vero e proprio "patto", che impegni le istituzioni centrali ed una pluralità di soggetti. I risultati di salute e di miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie negli ambienti indoor dipendono dalla responsabilizzazione dei soggetti coinvolti, in particolare gli occupanti degli edifici, e dalla loro capacità di collaborare. Questo principio rappresenta il cardine del Programma.

La tutela e la promozione della salute negli ambienti indoor presuppone, quindi, l'assunzione da parte di tutti i cittadini di una responsabilità personale e consapevole nei confronti dei rischi presenti negli ambienti di vita e di lavoro, avvalendosi di tutti gli organismi di partecipazione e concertazione, utili a migliorare le conoscenze sulla prevenzione e gestione di tali rischi.

E' fondamentale, ai fini di un'efficace realizzazione del progetto, l'adeguato coinvolgimento dei lavoratori, gestori degli stabili, progettisti, costruttori, ditte interessate alla produzione di materiali e di attrezzature per la casa e quelle che sovrintendono alla manutenzione degli stabili; nonché il coinvolgimento ed il coordinamento di soggetti e realtà operative interne ed esterne al SSN.

Il SSN, istituito con la Legge 833/78, con l'obiettivo, indicato all'art. 32 della costituzione Italiana, di tutelare la salute di ogni cittadino, quale bene individuale ed interesse della comunità, deve garantire nell'ambito dei servizi relativi all'igiene e profilassi di comunità, il controllo degli ambienti di vita e di lavoro ed il controllo dei rischi sanitari connessi, utilizzando le attività di prevenzione effettuate dai Distretti e dai Dipartimenti delle AUSL ed il coordinamento tra i Dipartimenti di Prevenzione e ARPA.

Giova ribadire che la promozione della salute e la prevenzione delle malattie richiedono interventi complessi di natura intersettoriale, da realizzarsi attraverso la collaborazione ed il coordinamento di soggetti e realtà operative interni e esterni al sistema sanitario.

Come sottolinea il Piano sanitario nazionale è indispensabile realizzare un sistema di connessione a rete tra i diversi soggetti impegnati nel settore al fine di promuovere ogni possibile sinergia. La creazione di tale network permette tra l'altro di impostare correttamente la valutazione del rischio per la salute connessa alle matrici ambientali e la sua conseguente gestione.

In via prioritaria bisognerà promuovere l'integrazione e lo sviluppo del sistema informativo ambientale e sanitario, garantendo la lettura integrata dei problemi sanitari ed ambientali del territorio. Il sistema informativo deve rispondere all'esigenza di informare non solo gli addetti ai lavori ma in modo particolare i cittadini/utenti, favorendo il più alto livello di conoscenza e di comprensione dei rischi sanitari derivanti dall'inquinamento, la loro percezione e gestione. Ai cittadini deve essere assicurata un'informazione adeguata tale da influire positivamente sui comportamenti sugli stili di vita e migliorare il controllo dei fattori di rischio.

Le Regioni possono contribuire attivamente al miglioramento complessivo dell'igiene e della salubrità degli ambienti indoor, utilizzando uno strumento efficace come il Regolamento di igiene, in grado di integrare nel suo interno tutte le normative nazionali e regionali, là dove carenti o insufficienti, con norme tecnicamente adeguate ad affrontare specifiche cause di insalubrità esistenti nelle diverse realtà locali. Questo strumento normativo può essere redatto o aggiornato con la predisposizione di proposte tecniche, attraverso la collaborazione delle Amministrazioni Comunali, degli Assessorati Regionali e dei tecnici delle AUSL.

La messa in opera del Programma di prevenzione deve seguire una impostazione che tenga conto delle realtà e delle problematiche nazionali e locali.

Le linee strategiche di seguito indicate possono essere portate avanti contemporaneamente o in sequenza, a seconda delle finalità a cui sono destinate e delle reali possibilità di intervento.

1. *Predisposizione di dati nazionali per un quadro conoscitivo della IAQ*

Il punto di partenza per una strategia volta al miglioramento della IAQ consiste nell'elaborazione di un'indagine sul patrimonio edilizio nazionale relativamente al numero e tipo di edifici esistenti ed al loro "stato di salute" per quanto riguarda gli inquinati presenti. Questo potrà consentire di effettuare una valutazione sanitaria e socio-economica dell'impatto delle strategie proposte.
Sono utili studi epidemiologici al fine di discriminare gli effetti derivanti dallo stato della qualità dell'aria indoor da quelli derivanti da altre cause.

2. *Linee guida sulla IAQ per i diversi tipi di ambienti confinati*

Le linee guida verranno utilizzate dai progettisti e costruttori di edifici come punto di riferimento progettuale; consentiranno una valutazione della qualità igienico-sanitaria degli edifici ai loro gestori, agli organismi di controllo ed agli occupanti. Dovranno raccordarsi in modo organico alla normativa vigente per la qualità dell'aria esterna e, nel caso degli ambienti di lavoro, dovranno tener conto della normativa specifica ed integrarsi ad essa. Le linee guida possono essere elaborate, in prima istanza, facendo uso di dati disponibili a livello internazionale, in particolare le Linee Guida per la qualità dell'aria dell'OMS e le esperienze di altri paesi.

3. *Standard di ventilazione*

I problemi legati alla IAQ possono essere controllati, almeno per alcuni inquinanti, dalla ventilazione. Gli standard di ventilazione devono tener conto degli effetti sanitari e del comfort e, una volta fissati, devono essere introdotti nei codici costruttivi. Pertanto, è essenziale l'opera di sensibilizzazione, attraverso l'informazione e l'addestramento, nei confronti di tutte le maestranze coinvolte: costruttori, architetti, proprietari. Una volta fissati gli standard di ventilazione, questi

devono essere applicati a tutti gli edifici di nuova costruzione. Per gli edifici esistenti, tale applicazione può comportare spese ingenti, si può favorire, quindi, l'adozione di standard volontari, lasciando ai tecnici la valutazione su quali valori attestarsi.

4. *Registro degli inquinanti indoor*

E' importante tener presente che i principali inquinanti indoor sono noti ed i loro effetti documentati, tuttavia è necessario prestare attenzione alla presenza di nuove sostanze che possono rivelarsi dannose per la salute. A tal fine dovranno essere individuate le modalità di istituzione e tenuta di un registro degli inquinanti indoor.

5. *Protocolli relativi alla manutenzione dei sistemi di aerazione*

E' necessaria la messa a punto di protocolli relativi alla manutenzione dei sistemi di aerazione. Essi possono essere redatti sotto forma di guide che prevedano l'ispezione dei filtri, il controllo dei sistemi di condizionamento, le verifiche periodiche di tutti i sistemi interessati, ed in particolar modo dopo l'effettuazione di modifiche.

6. *Codici costruttivi*

I requisiti relativi alla IAQ devono essere introdotti nei codici costruttivi, con particolare riguardo ai sistemi per prevenire l'ingresso di radon dal suolo, sistemi di ventilazione, scelta dei materiali, sistemi di tenuta dell'edificio, ecc.. Considerata la complessità dell'argomento, le iniziative vanno raccordate con quanto avviene a livello nazionale e locale ed esaminate nelle strutture all'uopo preposte.

7. *Identificazione dei prodotti con bassa emissività di inquinanti utilizzati negli ambienti interni – Etichettatura*

L'identificazione dei prodotti con bassa emissività di inquinanti, attraverso l'etichettatura dei contenitori, può costituire un incentivo per l'industria a sviluppare e commercializzare tali prodotti. L'etichettatura ha la funzione di informare i consumatori sulle caratteristiche del prodotto senza costituire una qualificazione del prodotto dal punto di vista sanitario. Inoltre favorisce una riduzione generale delle emissioni, ovviamente a fronte di un'adeguata opera di informazione nei confronti degli utilizzatori.

8. *Accreditamento degli operatori nella IAQ*

E' opportuno predisporre dei sistemi di qualificazione (accreditamento) per coloro che svolgono attività nel campo della diagnostica e della messa in opera dei sistemi di miglioramento della IAQ. A questo proposito devono essere previsti anche dei corsi di addestramento per le maestranze coinvolte; tali corsi devono tener conto della multidisciplinarità dei problemi trattati. Le procedure di accreditamento devono uniformarsi a quanto viene fatto a livello internazionale.

9. *Localizzazione, progettazione e costruzione degli edifici*

9.1) Localizzazione: indagini sul sito di localizzazione hanno lo scopo di stabilire la sua idoneità nei confronti di alcuni requisiti relativi alla qualità dell'aria. Particolare attenzione va dedicata alle indagini sul radon ed all'accumulo di umidità.

9.2) Progettazione: all'atto della progettazione di un edificio devono essere previste tutte le azioni volte a garantire un'adeguata IAQ. In particolare, si devono prevedere l'impiego di materiali con

bassa emissività di sostanze inquinanti, la presenza di aperture e volumi che consentano una buona ventilazione, l'isolamento dal terreno sottostante ecc.

9.3) Scelta dei materiali e dei sistemi di combustione: i materiali impiegati devono avere bassa emissività di sostanze inquinanti. A tale scopo è opportuno quindi che i progettisti lavorino in stretto contatto con i fabbricanti per scegliere i materiali più adeguati. Per quel che riguarda le attrezzature destinate alla combustione occorre, anche in questo caso, che progettisti e fabbricanti valutino congiuntamente i requisiti dei sistemi di aerazione in relazione ai fumi di combustione.

10. Normativa

La normativa costituisce uno strumento essenziale per rendere operative le azioni volte alla tutela della salute negli ambienti confinati. Nel nostro Paese non esiste allo stato attuale una normativa di riferimento, nonostante siano in essere alcune disposizioni nazionali e direttive comunitarie su argomenti diversi riguardanti la qualità dell'aria. La sua frammentarietà impedisce una gestione unitaria della materia.

Si potranno prevedere due tipi di strumenti: raccomandazioni o misure impositive. Queste ultime possono essere richieste per gli ambienti pubblici e di lavoro, mentre per le abitazioni, almeno in prima istanza possono essere emanate delle raccomandazioni, che, qualora l'opera di informazione e sensibilizzazione abbia raggiunto gli obiettivi, possono essere messe in atto in caso di ristrutturazioni di vecchi edifici e rese obbligatorie all'atto della costruzione di nuovi edifici. Incentivi finanziari, ad esempio sotto forma di mutui agevolati, detrazione dalle imposte, ecc. devono essere previsti per coloro che mettono in atto le raccomandazioni.

11. Protocollo tecnico-operativo

Si evidenzia la necessità di valutare l'opportunità di realizzare un Protocollo tecnico-operativo ai fini di una corretta valutazione igienico-sanitaria dei progetti dell'edilizia residenziale, con l'intento

di pervenire ad un indirizzo omogeneo, evitando ingiustificate difformità tra i singoli regolamenti edilizi comunali.

12. *Verifica delle azioni*

E' opportuna la verifica dell'efficacia delle azioni messe in atto.
I sistemi di controllo e verifica possono essere messi in atto facendo ricorso a diversi *strumenti* quali: controllo a livello di progettazione e costruzione degli edifici; gestione adeguata del programma di IAQ; controlli periodici sull'inquinamento rilevato negli ambienti. Per taluni inquinanti, tra cui il radon, si rende necessaria la realizzazione di un archivio delle rilevazioni e degli interventi.

TABELLA. 3 - Health for all (HFA) – 2000 dell'OMS, PSN 1998-2000 e Programma nazionale di prevenzione per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati

Target del HFA-2000	Obiettivi del PSN 1998 – 2000	Aree di intervento	Obiettivi del Progr. di Prev. Indoor	Azioni del Piano di Prev. Indoor
11	I – Promuovere comportamenti e stili di vita per la salute	Fumo di tabacco	Lotta al fumo attivo e passivo. Protezione dei non-fumatori dall'esposizione involontaria al fumo passivo.	Estensione del divieto di fumo nei locali pubblici e negli ambienti di lavoro Locali per fumatori Informazione, formazione ed educazione sanitaria (specie popolazione in età scolare). Ricerca.
8, 9	II - Contrastare le principali patologie	Malattie cardio e cerebrovascolari	Riduzione del rischio di complicanze cardiache e dell'insorgenza di infarto del miocardio.	Azioni specifiche nei confronti di inquinanti chimici (CO, fumo passivo) Informazione, formazione ed educazione sanitaria.
		Tumori	Riduzione dell'incidenza di tumori, in particolare del cancro polmonare.	Azioni specifiche nei confronti di inquinanti cancerogeni(fumo pass., benzene, radon, amianto, ecc.) Informazione, formazione ed educazione sanitaria. Ricerca.
		Malattie infettive	Riduzione dell'incidenza delle malattie infettive correlate all'inquinamento indoor.	Azioni specifiche nei confronti di inquinanti biologici (*legionella*, *b.tubercolare*,etc) Informazione, formazione ed educazione sanitaria. Ricerca.
		Incidenti domestici Patologie correlate al lavoro	Riduzione del numero di incidenti domestici dovuti ad avvelenamento da CO. Salute, benessere e comfort nei luoghi di lavoro. Riduzione dell'incidenza della sick building syndrome.	Sorveglianza. Sensibilizzazione e informazione. Formazione del personale specializzato. Raccolta, gestione e diffusione dati Azioni specifiche su: aspetti strutturali, funzionali e di gestione degli edifici. Informazione formazione Ricerca.

		Altre malattie di rilievo sociale: malattie allergiche (specie in età pediatrica nelle forme respiratorie), malattie dell'apparato cardiorespiratorio (asma bronchiale e bronchite cronica)	Riduzione della mortalità, morbosità e disabilità causate dalle malattie allergiche e dell'apparato cardiorespiratorio	Azioni specifiche per la diminuzione della presenza di allergeni indoor, quali: acari della polvere, muffe, ecc. Interventi per il miglioramento delle condizioni abitative (microclima) Informazione, formazione ed educazione sanitaria. Studi epidemiologici. Ricerca.
10-13	III - Migliorare il contesto ambientale	Aria interna	Miglioramento IAQ. Riduzione/abbattimento dell'esposizione della popolazione agli inquinanti (specie bambini, anziani, donne in gravidanza e soggetti a rischio) Riduzione della morbosità per: malattie associate agli edifici (B.R.I), Sindrome da edificio malato (S.B.S), Sindrome da sensibilità chimica multipla (M.C.S). Riduzione del rischio tumori.	Azioni specifiche di tipo tecnico e/o normativo su aspetti strutturali, funzionali e di gestione degli edifici. Azioni specifiche per i prodotti chimici di largo consumo, per i prodotti da costruzione e da arredo. Azioni specifiche per la protezione dei soggetti a rischio. Informazione e sensibilizzazione della popolazione. Educazione sanitaria. Formazione dei soggetti che concorrono al progetto di prevenzione(costruttori, produttori, progettisti, impiantisti, medici, etc). Creazione di un Centro Nazionale di Documentazione Indoor. Sorveglianza epidemiologica malattie correlate all'inquinamento indoor. Ricerca.
		Radiazioni	Riduzione dell'esposizione della popolazione alla radioattività naturale negli ambienti di vita e di lavoro.	Programma di azione nazionale per il radon. Ricerca.
2-3	IV - Rafforzare la tutela dei soggetti deboli	Infanzia e adolescenza, donne in gravidanza Anziani Malati Classi svantaggiate	Ambienti indoor sani e sicuri (abitazioni, scuole, ospedali ecc.). Riduzione dell'esposizione dell'infanzia e delle donne in gravidanza al fumo passivo ed all'inquinamento in genere. Riduzione dell'incidenza delle malattie allergiche nell'infanzia.	Azioni di tipo normativo e/o tecnico. Informazione, formazione ed educazione sanitaria. Ricerca.

01A11196

GIANFRANCO TATOZZI, *direttore*

FRANCESCO NOCITA, *redattore*
ALFONSO ANDRIANI, *vice redattore*

(4651549/1) Roma, 2001 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - S.

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni ufficiali sono in vendita al pubblico:
— presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato in ROMA: piazza G. Verdi, 10 - ☎ 06 85082147;
— presso le Librerie concessionarie indicate nelle pagine precedenti.

Le richieste per corrispondenza devono essere inviate all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Gestione Gazzetta Ufficiale - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 Roma, versando l'importo, maggiorato delle spese di spedizione, a mezzo del c/c postale **n. 16716029.**
Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO - 2001

Ministero del Tesoro - *Provvedimento 1° febbraio 2001 (G.U. n. 78 del 3 aprile 2001)*
Gli abbonamenti annuali hanno decorrenza dal 1° gennaio e termine al 31 dicembre 2001
i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno 2001 e dal 1° luglio al 31 dicembre 2001

PARTE PRIMA - SERIE GENERALE E SERIE SPECIALI
Ogni tipo di abbonamento comprende gli indici mensili

	Lire	Euro
Tipo A - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:		
- annuale	508.000	262,36
- semestrale	289.000	149,25
Tipo A1 - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi:		
- annuale	416.000	214,84
- semestrale	231.000	119,30
Tipo A2 - Abbonamento ai supplementi ordinari contenenti i provvedimenti non legislativi:		
- annuale	115.500	59,65
- semestrale	69.000	35,63
Tipo B - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte costituzionale:		
- annuale	107.000	55,26
- semestrale	70.000	36,15
Tipo C - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti delle Comunità europee:		
- annuale	273.000	140,99
- semestrale	150.000	77,46
Tipo D - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata alle leggi ed ai regolamenti regionali:		
- annuale	106.000	54,74
- semestrale	68.000	35,11
Tipo E - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:		
- annuale	267.000	137,89
- semestrale	145.000	74,88
Tipo F - *Completo*. Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi e non legislativi ed ai fascicoli delle quattro serie speciali (ex tipo F):		
- annuale	1.097.000	566,55
- semestrale	593.000	306,25
Tipo F1 - Abbonamento ai fascicoli della serie generale inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi ed ai fascicoli delle quattro serie speciali (escluso il tipo A2):		
- annuale	982.000	507,16
- semestrale	520.000	268,55

Integrando con la somma di **L. 150.000 (€ 77,46)** *il versamento relativo al tipo di abbonamento della* Gazzetta Ufficiale *- parte prima - prescelto, si riceverà anche l'Indice repertorio annuale cronologico per materie 2001.*

	Lire	Euro
Prezzo di vendita di un fascicolo separato della *serie generale*	1.500	0,77
Prezzo di vendita di un fascicolo separato delle *serie speciali I, II e III*, ogni 16 pagine o frazione	1.500	0,77
Prezzo di vendita di un fascicolo della *IV serie speciale «Concorsi ed esami»*	2.800	1,45
Prezzo di vendita di un fascicolo *indici mensili*, ogni 16 pagine o frazione	1.500	0,77
Supplementi ordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	1.500	0,77
Supplementi straordinari per la vendita a fascicoli, ogni 16 pagine o frazione	1.500	0,77

Supplemento straordinario «Bollettino delle estrazioni»

	Lire	Euro
Abbonamento annuale	162.000	83,66
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	1.500	0,77

Supplemento straordinario «Conto riassuntivo del Tesoro»

	Lire	Euro
Abbonamento annuale	105.000	54,22
Prezzo di vendita di un fascicolo separato	8.000	4,13

Gazzetta Ufficiale su MICROFICHES - 2001
(Serie generale - Supplementi ordinari - Serie speciali)

	Lire	Euro
Abbonamento annuo (52 spedizioni raccomandate settimanali)	1.300.000	671,39
Vendita singola: ogni microfiches contiene fino a 96 pagine di Gazzetta Ufficiale	1.500	0,77
Contributo spese per imballaggio e spedizione raccomandata (da 1 a 10 microfiches)	4.000	2,07

N.B. — Per l'estero i suddetti prezzi sono aumentati del 30%.

PARTE SECONDA - INSERZIONI

	Lire	Euro
Abbonamento annuale	474.000	244,80
Abbonamento semestrale	283.000	146,15
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	1.550	0,80

I prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, per l'estero, nonché quelli di vendita dei fascicoli delle annate arretrate, *compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari,* sono raddoppiati.

L'importo degli abbonamenti deve essere versato sul c/c postale n. 16716029 intestato all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. L'invio dei fascicoli disguidati, che devono essere richiesti entro 30 giorni dalla data di pubblicazione, è subordinato alla trasmissione dei dati riportati sulla relativa fascetta di abbonamento.

Per informazioni, prenotazioni o reclami attinenti agli abbonamenti oppure alla vendita della *Gazzetta Ufficiale* bisogna rivolgersi direttamente all'Amministrazione, presso l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA

Gestione Gazzetta Ufficiale Abbonamenti Vendite	Ufficio inserzioni	Numero verde
☎ 06 85082149/2221/2276 - Fax 2520	☎ 800-864035 - Fax 85082242	☎ 800-864035